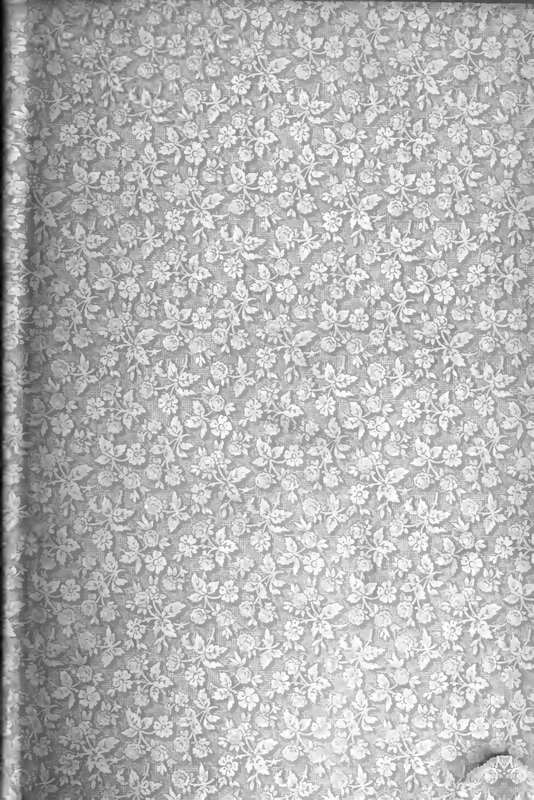




DIE

FORTSCHRITTE DER PHYSIK

IM JAHRE 1898

DARGESTELLT

VON DER

PHYSIKALISCHEN GESELLSCHAFT ZU BERLIN

VIERUNDFÜNFZIGSTER JAHRGANG

ERSTE ABTHEILUNG

ENTHALTEND

PHYSIK DER MATERIE

REDIGIRT VON

RICHARD BÖRNSTEIN

BRAUNSCHWEIG

DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN

1899

DIE FORTSCHRITTE

DER

PHYSIK DER MATERIE

IM JAHRE 1898

DARGESTELLT

VON DER

PHYSIKALISCHEN GESELLSCHAFT ZU BERLIN

REDIGIRT

VON

RICHARD BÖRNSTEIN

BRAUNSCHWEIG

DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN

1899

Erklärung der Citate.

Ein Kreuz (†) bedeutet, dass der Berichterstatter den citirten Abdruck nachgelesen, ein Sternchen (*), dass der Berichterstatter oder der Redacteur nochmals sich von der Richtigkeit des Citats überzeugt hat. [oder „Ref." vor einem Citat bedeutet Auszug bezw. Referat der angegebenen Abhandlung in der dann genannten Zeitschrift. Wenn der Referent über ausländische Arbeiten von einem Verfasser freundlichst unterstützt wurde und er die Mittheilung desselben für das in diesen Berichten gegebene Referat benutzen konnte, befindet sich vor der Chiffre des Referenten der eingeklammerte Name des Verfassers.

Eine rund eingeklammerte Zahl vor der (fett gedruckten) Bandzahl bezeichnet, welcher Reihe (Folge, Serie) einer Zeitschrift der betreffende Band angehört; hinter der Bandzahl deutet eine eckig eingeklammerte arabische Zahl auf die Abtheilung des Bandes. H. bedeutet Heft, L. Lieferung und (L.) bei den Citaten aus Nature Brief, Briefliche Mittheilung, N. (oder Nr.) Nummer.

Zeitschriften, von welchen für jedes Jahr ein Band erscheint, sind nach dieser Jahreszahl citirt, welche von der Jahreszahl des Erscheinens manchmal verschieden ist, wie bei den Rep. Brit. Ass., oder auch gleichzeitig nach dem Bande.

Im Folgenden ist angegeben, welche Abkürzungen für die Titel bei den Citaten benutzt sind. Abkürzungen, welche an sich vollständig verständlich sind, werden nicht mitgetheilt.

Manche nähere Angaben über die citirten Zeitschriften sind zu finden in diesen Berichten 1852, S. VIII—XXIV, 1854, S. X—XII etc., sowie am Ende der dritten Abtheilung von 1884.

Abh. d. Berl. Ak. = Physikalisch-mathematische Abhandlungen der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Aus dem Jahre . . . . Berlin (Georg Reimer in Comm.). 4⁰. — Erscheinen auch in einzelnen Heften.

Abh. d. Böhm. Ges. d. W. = Abhandlungen der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. Prag, Selbstverlag der kgl. böhm. Ges. 4⁰.

Abh. d. Brem. naturw. Ver. = Abhandlungen, hrsg. vom naturwissenschaftlichen Vereine zu Bremen. Bremen, Müller. gr. 8⁰.

Abh. d. G. d. W. zu Gött. = Abhandlungen der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Göttingen, Dietrich's Verlag. gr. 4⁰.

Abh. d. k. bayer. Ak. = Abhandlungen der Münchener Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-physikalische Classe. München.

Abh. d. k. sächs. G. d. W. = Abhandlungen der mathematisch-physikalischen Classe der königl. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. Leipzig, Hirzel. Erscheint in einzelnen Nummern mit durchlaufender Pagination, hoch-8°.

Abh. d. Senk. Naturf. Ges. = Abhandlungen, hrsg. von der Senkenbergischen naturforscheuden Gesellschaft. Frankfurt a./M., Diesterweg. gr. 4°.

Abh. Univ. Kasan = Gelehrte Schriften (Utschonyja Sapiski) der kaiserl. Universität Kasan. Jährlich 6 Bände. Russisch.

Abh. Univ. Moskau, phys.-math. Abth. = Gelehrte Schriften (Utschonyja Sapiski) der kaiserl. Universität Moskau, physisch-mathematische Abtheilung. In zwanglosen Bänden. Russisch.

Acta ac. Leopoldinae = Nova acta academiae caesareae Leopoldino-Carolinae Germanicae naturae curiosorum. Halis Saxonum (Lipsiae, W. Engelmann); 4°; auch mit dem Titel: Verhandlungen der Kaiserlichen Leopoldinisch-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher.

Ac. di Bologna sh. **Mem. di Bol.** und **Rend. di Bol.**

Ac. d. Brux. = **Ac. d. Belg.** sh. **Bull. de Belg.** und **Mém. de Belg.**

Ac. dei Lincei sh. **Atti R. Acc. dei Lincei** und **Rend. Linc.**

Acta Math. = Acta Mathematica. Zeitschrift, hrsg. von G. Mittag-Leffler. Stockholm. 4°.

Act. de la soc. Helv. sh. **Verh. d. Schweiz. Naturf. Ges.**

Act. soc. Ups. = Nova acta Regiae societatis scientiarium Upsaliensis. Upsala.

Act. Univ. Lund. = Acta Universitatis Lundensis. Lund. 4°.

Aerztl. Intellgzbl. München = Aerztliches Intelligenz-Blatt; Münchener medicinische Wochenschrift. Organ für amtliche und praktische Aerzte. Herausg. von Bollinger. Red. Leop. Graf. München, J. A. Finsterlin. Imp.-4°.

Allg. J. f. Uhrm. = Allgemeines Journal für Uhrmacherkunst. Red. Ferd. Rosenkranz. Leipzig, Kunath u. Rosenkranz. gr. 4°.

Allg. Wien. med. Zeitung = Allgemeine Wiener medicinische Zeitung. Red. u. Hrsg. B. Kraus. Wien, Sallmayer in Comm. Fol.

D'Almeida J. sh. **J. de phys.**

Alpine J. = The Alpine Journal. (Zeitschrift des englischen Alpenclubs.)

Amer. Ass. bezieht sich auf die Verhandlungen der nordamerikanischen Naturforscherversammlung, sh. **Proc. Amer. Ass.**

Amer. Chem. = The American Chemist. A monthly journal of theoretical, analytical and technical chemistry. New Series.

Amer. Chem. J. = American Chemical Journal.

Amer. J. = **Amer. J. of Math.** = American Journal of Mathematics pure and applied. Editor in chief: J. J. Sylvester, Associate Editor in charge: W. E. Story. Published under the auspices of the John Hopkins University. Baltimore, Murphy. 4°.

Amer. J. of science sh. **Sill. J.**

Amst. Versl. en Med. sh. **Versl. K. Ak. v. Wet.**

Ann. agron. = Annales de l'Institut national agronomique; administration, enseignement et recherches. Année . . . Paris, impr. et lib. Tremblay. — Ministère de l'agriculture et du commerce. — 8⁰.

Ann. du Bur. d. Long. sh. **Annu. d. Bur. des Long.**

Ann. chim. phys. = Annales de chimie et de physique, par MM. Berthelot, Friedel, Mascart, Moissan. Paris, Masson et Co. 8⁰. Erscheint in 12 Monatsheften.

Ann. de Delft. sh. **Delft. Ann. de l'éc. polyt.**

Ann. éc. norm. = **Ann. de l'éc. norm.** = Annales scientifiques de l'école normale supérieure, publiées sous les auspices du ministre de l'instruction publique par un comité de rédaction. Paris, Gauthier-Villars. 4⁰. (Das Erscheinen wurde durch den Krieg unterbrochen und 1872 mit einer neuen Serie wieder aufgenommen.)

Ann. d. Hydr. = Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie. Herausgeg. von der Deutschen Seewarte in Hamburg. Berlin, E. S. Mittler u. Sohn. Lex.-8⁰. 12 H.

Ann. des mal. de l'oreille = Annales des maladies de l'oreille et du larynx. Erscheint in Paris jährlich sechsmal.

Annali di Mat. = Annali di matematica pura ed applicata diretti dal prof. Francesco Brioschi colla cooperazione dei professori: L. Cremona, E. Beltrami, E. Betti, F. Casorati. Milano. 4⁰.

Annals of Math. = Annals of Mathematics. Ormond Stone, editor: William M. Thornton, associate editor. Office of publication: University of Virginia. New-York, B. Westermann and Co. 4⁰.

Ann. des mines = Annales des mines ou Recueil de mémoires sur l'exploitation des mines et sur les sciences et les arts qui s'y rapportent, rédigées par les ingénieurs des mines et publiées sous l'autorisation du ministre des travaux publics. Paris. 8⁰.

Ann. New York Acad. = Annals of the New York Academy of Sciences. Editor: Gilbert van Ingen. New-York.

Ann. obs. Brux. = Annales de l'observatoire royal de Bruxelles, publiées aux frais de l'État. Bruxelles, F. Hayez. 4⁰.

Ann. d. l'obs. d. Mosc. = Annales de l'observatoire de Moscou.

Ann. d'ocul. = Annales d'oculistique. Bruxelles: Bureau, Avenue de la Toison d'Or, 74.

Ann. d. Phys. u. Chem. sh. **Wied. Ann.**

Ann. d. phys. CObs. = Annalen des physikalischen Central-Observatoriums, hrsg. v. H. Wild. St. Petersburg (Leipzig, Voss' Sort.) Imp.-4⁰.

Ann. soc. mét. de France = Annales de la société météorologique de France.

Ann. soc. scient. d. Brux. = Annales de la société scientifique de Bruxelles. Bruxelles, F. Hayez. 8⁰.

Ann. tél. = Annales télégraphiques.

Ann. de Toulouse = Annales de la faculté des sciences de Toulouse, pour les sciences mathématiques et les sciences physiques, publ. par un comité de rédaction composé des professeurs de mathématique, de physique et de chimie de la faculté, sous les auspices du ministère de l'instruction publique et de la municipalité de Toulouse, avec le concours du conseil général de la Haute-Garonne. Paris, Gauthier-Villars et fils.

Ann. Univ. Charkow = Annales de l'université impériale de Kharkow. Sapiski (Schriften) d. k. Universität Charkow. 4 Bde. Russisch.

Annu. de Belg. = Annuaire de l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. Bruxelles, F. Hayez. kl. 8⁰. (Enthält Lebensbeschreibungen etc.)

Annu. d. bur. des long. = Annuaire pour l'an . . ., publié par le bureau des longitudes. — Avec des Notices scientifiques: Paris, Gauthier-Villars. kl. 8⁰.

Annu. d. Club alpine = Annuaire du Club alpine français. Paris, Hachette et Co. 8⁰.

Annu. obs. Brux. = Annuaire de l'observatoire royal de Bruxelles.

Annu. d. Soc. met. It. = Annuario della Società meteorologica Italiana (red. von Ragona).

Arch. f. Anat. = Archiv für Anatomie und Entwickelungsgeschichte. Zugleich Fortsetzung der Zeitschrift für Anatomie und Entwickelungsgeschichte. Unter Mitwirkung von Chr. Aeby, Al. Ecker, Jos. Gerlach etc. hrsg. von Wilh. His und Wilh. Braune. Leipzig, Veit u. Co. gr. 8⁰. 6 H.

Arch. f. Anat. u. Physiol. = Archiv für Anatomie und Physiologie. Fortsetzung des von Reil, Reil und Autenrieth, J. F. Meckel, Joh. Müller, Reichert und Du Bois-Reymond herausgegebenen Archivs. Hrsg. von Wilh. His und Wilh. Braune, und Emil Du Bois-Reymond. Leipzig, Veit u. Co. gr. 8⁰. 2 Abtheilungen zu 6 Heften und 1 Suppl.-Bd. 1. Anatomische Abtheilung sh. **Arch. f. Anat.** 2. Physiologische Abtheilung sh. **Arch. f. Physiol.**

Arch. f. Art. = Archiv für die Artillerie- u. Ingenieur-Officiere des Deutschen Reichsheeres. Redaction: Schröder, Meinardus. Berlin, Mittler u. Sohn. 8⁰.

Arch. f. Augenheilk. = Arch. f. Augenheilkunde. Unter Mitwirkung von H. Pagenstecher in deutscher und englischer Sprache hrsg. von H. Knapp und C. Schweigger. Wiesbaden, Bergmann. gr. 8⁰. 4 H.

Arch. de Genève sh. **Arch. sc. phys.**

Arch. d. Math. = Archiv der Mathematik und Physik mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse der Lehrer an höheren Unterrichtsanstalten. Gegründet von J. A. Grunert, fortgesetzt von R. Hoppe. Leipzig, C. A. Koch. Die Bände fallen nicht mit den Jahrgängen zusammen. 8⁰.

Arch. f. mikrosk. Anat. = Archiv für mikroskopische Anatomie, hrsg. von v. la Valette St. George und W. Waldeyer. Bonn, Cohen u. Sohn. gr. 8⁰.

Arch. Mus. Teyl. = **Arch. Teyler** = Archives du Musée Teyler. Secrétair: E. van der Ven. Haarlem. Loosjes' Erben. 8⁰.

Arch. Néerl. = Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles publiées par la société hollandaise des sciences à Harlem, et rédigées par J. Bosscha, Secrétaire de la Société, avec la collaboration des membres de la société. La Haye, Martinus Nijhoff. 8⁰.

Arch. f. Ohrenheilk. = Archiv für Ohrenheilkunde, im Verein mit A. Böttcher, Ad. Fick, C. Hasse etc. hrsg. von A. v. Tröltzsch, Adam Politzer und H. Schwartze. Leipzig, F. C. W. Vogel. gr. 8⁰. 4 H.

Arch. f. Ophth. = Albr. v. Gräfe's Archiv f. Ophthalmologie. Hrsg. von F. Arlt, F. C. Donders u. Th. Leber. Berlin, H. Peters. gr. 8⁰.

Arch. f. path. Anat. = **Virchow's Arch.** = Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medicin. Hrsg. v. RUD. VIRCHOW. Berlin, Georg Reimer. gr. 8⁰.

Arch. f. Pharm. = Archiv für Pharmacie. Zeitschrift des deutschen Apotheker-Vereins. Hrsg. vom Vereins-Vorstande unter Redaction von E. REICHARDT. (3. Reihe.) Halle, Buchh. d. Waisenh. in Comm. 12 H. 8⁰.

Arch. f. Physiol. = **Du Bois' Arch.** = Archiv für Physiologie (physiologische Abtheilung des Archivs für Anatomie und Physiologie). Unter Mitwirkung mehrerer Gelehrten hrsg. von EMIL DU BOIS-REYMOND. Leipzig, Veit u. Co. gr. 8⁰. 6 H. u. 1 Suppl.-Bd.

Arch. f. ges. Physiol. = **Pflüger's Arch.** = Archiv für die gesammte Physiologie des Menschen und der Thiere. Hrsg. von E. F. W. PFLÜGER. Bonn, Strauss.

Arch. de Physiol. = Archives de Physiologie normale et pathologique, fondées par BROWN-SÉQUARD, publiées par BOUCHARD, CHAUVEAU, MAREY, avec concours de D'ARSONVAL, CHARRIN, DASTRE, FRANÇOIS-FRANCK. Secrétaire de la rédaction E. GLEY. Paris, Masson et Co. (jährl. 2 Bde.).

Arch. f. Psych. = Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten. Hrsg v. B. v. GUDDEN, L. MEYER, TH. MEYNERT, C. WESTPHAL. Red. v. C. WESTPHAL. Berlin, Hirschwald. gr. 8⁰.

Arch. sc. phys. = Bibliothèque universelle Archives des sciences physiques et naturelles. Genève, Bureau des archives. Lausanne, Bridel et Co. Paris, G. Masson. 8⁰. 12 H.

Ass. franç. = Association française pour l'avancement des sciences. Jährlich 2 Bände; der erste enthält Protokolle etc., Vorträge allgemeinen Inhalts und kurze Auszüge, der zweite ausführlichere Mittheilungen.

Astr. Nachr. = **Astron. Nachr.** = Astronomische Nachrichten, begründet von H. C. SCHUMACHER. Unter Mitwirkung des Vorstandes der Astronomischen Gesellschaft, hrsg. von H. KREUTZ. Kiel, Druck von C. Schaidt. 4⁰. (Hamburg, Mauke Söhne in Comm.) Erscheint in einzelnen Nummern. Die Bände fallen nicht mit den Jahrgängen zusammen.

Astr. Soc. bezieht sich auf Berichte über die Astronomical Society of London in Nature etc.

Astrophys. J. = The Astrophysical Journal, an international review of spectroscopy and astronomical physics. Editors: GEORGE E. HALE and JAMES E. KEELER; Assistant editors: J. S. AMES, W. W. CAMPBELL, HENRY CREW, E. B. FROST, ERNEST F. NICHOLS, F. L. O. WADSWORTH; Associate editors: CORNU, DUNÉR, HUGGINS, TACCHINI, H. C. VOGEL, HASTINGS, MICHELSON, PICKERING, ROWLAND, YOUNG. Chicago, University Press.

Ath. = **Athen.** = **Athenaeum** = The Athenaeum, Journal of English and Foreign Literature, Science, the fine Arts, Music and Drama. (In 2 Bänden: I. von Januar bis Juni, II. von Juli bis December.)

Atti Acc. sc. med. e nat. Ferrara = Atti della accademia delle scienze mediche e naturali in Ferrara.

Atti Fisiocr. = Atti della Reale Accademia del Fisiocritici. Siena.

Atti R. Acc. dei Lincei = Atti della Reale Accademia dei Lincei. 1) Rendiconti (**Rend.**), 2) Memorie (**Mem.**) della Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali. Vor December 1884 wurden Transunti (**Trans.**) statt der Rendiconti herausgegeben.

Atti Acc. Pont. dei Linc. = Atti dell' Accademia pontificia dei Nuovi Lincei. Roma.

Atti di Napoli = Atti della Reale Accademia delle scienze fisiche e matematiche Napoli. In Folio.

Atti di Torino = Atti della Reale Accademia delle scienze. Torino. 8⁰.

Atti R. Ist. Ven. = Atti del Reale Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti.

Aus all. Weltth. = Aus allen Welttheilen. Illustrirtes Familienblatt für Länder- und Völkerkunde und verwandte Fächer. Red.: Osk. Lenz. Leipzig, Fues' Verl. gr. 4⁰.

Basler Verh. = Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel. Basel, H. Georg's Verlag. gr. 8⁰.

Batt. G. = Giornale di matematiche ad uso degli studenti delle università italiane pubblicato per cura del Prof. G. Battaglini. Napoli. gr. 8⁰.

Bayer. Ind. u. Gewbl. = Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt. Zugleich Organ des bayerischen Dampfkessel-Revisions-Vereins. Hrsg. vom Ausschuss des polytechn. Vereins in München. Red. von Rob. Hoyer. München: Literar.-artist. Anstalt. 6 H. Lex.-8⁰.

Behm's Jahrbuch = **Behm's geogr. Jahrb.** = Geographisches Jahrbuch. Begründet 1866 durch E. Behm. Unter Mitwirkung von A. Auwers, O. Drude etc. hrsg. von Herm. Wagner. Gotha, J. Perthes. 8⁰.

Beibl. = **Wied. Beibl.** = Beiblätter zu den Annalen der Physik u. Chemie. Hrsg. unter Mitwirkung befreundeter Physiker von G. u. E. Wiedemann. Leipzig, Johann Ambrosius Barth. 8⁰. Jährlich 12 Nummern.

Beng. Soc. bezieht sich auf die Verhandlungen der englischen asiatischen Gesellschaft.

Ber. d. bot. Ges. = Berichte der Deutschen botanischen Gesellschaft. Berlin.

Ber. d. chem. Ges. = Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. Red.: P. Jacobson in Berlin. Berlin, Friedländer u. Sohn in Comm. 8⁰. Erscheint in einzelnen Heften (jährlich 19), ungefähr jede 14 Tage ein Heft (Nummer) ausser den Sommermonaten.

Ber. d. naturf. Ges. Bamb. = Berichte über die Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Bamberg.

Ber. d. naturf. Ges. Freib. = Berichte über die Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Freiburg i. Br. Freiburg i. Br., Stoll und Bader in Comm.

Ber. d. naturw. Ges. Chemn. = Berichte der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Chemnitz. Chemnitz, Bülz.

Ber. d. Oberhess. Ges. = Berichte der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Giessen, Ricker in Comm. gr. 8⁰.

Ber. d. sächs. Ges. d. Wiss. sh. **Leipz. Ber.**

Ber. d. ung. Akad. = **Ber. Ungarn** = Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn. Mit Unterstützung der ungarischen Akademie der Wissenschaften und der königl. ungar. naturwissenschaftlichen Gesellschaft hrsg. von Baron R. Eötvös, Jul. König, Jos. v. Szabo, Koloman v. Szily, Karl v. Than. Red. v. J. Fröhlich. Budapest. Berlin, Friedländer und Sohn. gr. 8⁰.

Ber. d. Wien. Ak. sh. **Wien. Ber.**

Berl. klin. Wochenschr. = Berliner klinische Wochenschrift. Organ für prakt. Aerzte. Mit Berücksichtigung der preuss. Medicinalverwaltung und Medicinalgesetzgebung nach amtlichen Mittheilungen. Red.: C. A. Ewald. Berlin, Hirschwald. 52 N. gr. 4⁰.

Berl. phys. Ges. Verh. sh. **Verh. phys. Ges. Berlin.**

Berl. Sitzber. = **Berl. Ber.** = Sitzungsberichte der Königl. Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Berlin, Georg Reimer in Comm. 53 N. Lex.-8⁰.

Berl. stat. Jahrb. = Statistisches Jahrbuch der Stadt Berlin. Hrsg. von Rich. Böckh. Berlin, Simion. gr. 8⁰.

Bern. Mitth. = Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern. Bern, Huber u. Co. in Comm. 8⁰.

Biederm. CBl. f. Agr.-Chem. = Biedermann's Central-Blatt für Agriculturchemie und rationellen Landwirthschafts-Betrieb. Referirendes Organ für naturwissenschaftliche Forschungen in ihrer Anwendung auf die Landwirthschaft. Fortgesetzt unter der Red. von U. Kreusler und unter Mitwirkung von Bodländer, Borgmann, Böttcher, Falkenberg, Fink, Hase, Hess, Höft, Hoffmann, Hohmann, Immendorff, Kissling, Köhler, v. d. Lippe, Reitmaier, Schenke, Schmöger, Sebelien, Seyfert, Tacke, Tollens, Vogel, A. Voigt (Göttingen), W. Voigt (Bonn), Weber. Leipzig, Leiner. 12 H. gr. 8⁰.

Bih(ang) Sv. Vet. Ak. Handl. = **Bihang** = Bihang till Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Stockholm.

du Bois' Arch. = **du Bois-Reymond's Arch.** sh. **Arch. f. Physiol.**

Boll. soc. geogr. ital. = Bolletino della società geografica italiana (seit 1868). Red. Dalla Vedova.

Bol. Mem. sh. **Mem. di Bol.**

Bot. Ztg. = Botanische Zeitung. Red.: A. de Bary. Leipzig, Felix. 4⁰. 52 N.

Brioschi Ann. = Annali di matematica pura ed applicata, diretti da F. Brioschi e L. Cremona in continuazione degli Annali già pubblicati in Roma dal Prof. Tortolini. Milano. 4⁰.

Brit. Assoc. sh. **Rep. Brit. Assoc.**

Brit. J. of photogr. bezieht sich auf die Verhandlungen der photographischen Gesellschaft in London.

Brit. med. J. = The British Medical Journal, being the Journal of the British medical Association, edited by Ernest Hart. London. 4⁰.

Brux. S. sc. = Annales de la Société scientifique de Bruxelles. Bruxelles, F. Hayez. (Doppelt paginirt, unterschieden durch A und B.)

Bull. de Belg. = **Bull. Brux.** = **Bull. de Brux.** = Académie Royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. Bulletins des séances de la Classe des sciences. Bruxelles, F. Hayez. 8⁰. (2 Bände im Jahre.)

Bull. de l'ac. de Crac. = Bulletin international de l'académie des sciences de Cracovie. Comptes rendus des séances de l'année . . . Krakau, Selbstverlag der Akademie der Wissenschaften. Redacteur: Generalsecretär S. Smolka. 8⁰.

Bull. d'enc. = Bulletin de la société d'encouragement pour l'industrie nationale, par COMBES et PELIGOT. Paris. 4°. (Nach verschiedenen Journalen citirt.)

Bull. phys. math. Ges. Univ. Kasan = Bulletin de la société physico-mathématique à l'université impériale de Kazan. Je 4 Hefte bilden einen Band. Russisch.

Bull. de Marseille = Bulletin de la société scientifique et indnstrielle de Marseille.

Bull. de Moscou = Bulletin de la société impériale des naturalistes de Moscou. Moscou. Redig. von MENZBIER.

Bull. de Mulhouse = Bulletin de la société industrielle de Mulhouse.

Bull. de Nancy = Bulletin de la société de géographie de l'Est. Nancy.

Bull. de Neufch. = Bulletin de la société des sciences naturelles de Neufchâtel.

Bull. de Pét. = **Bull. Pétersb.** = Bnlletin de l'Académie Impériale de St. Pétersbourg. St. Pétersbourg et Leipzig. Fol.

Bull. de Toulouse = Bulletin de la société des sciences physiques et naturelles de Toulouse.

Bull. Phil. Soc. Wash. = Bulletin of the Philosophical Society Washington. Washington. 8°.

Bull. sc. math. = Bulletin des sciences mathématiqnes et astronomiques, rédigé par MM. G. DARBOUX et J. HOÜEL avec la collaboration de MM. ANDRÉ, LESPIAULT, PAINVIN et RADAU, sous la directiou de la commission des hautes études. Paris, Gauthier-Villars. 8°.

Bull. soc. belg. de géogr. = Bulletin de la société belge de géographie. Bruxelles.

Bull. soc. chim. = Bulletin de la société chimique de Paris comprenant le procès-verbal des séances, les mémoires présentés à la société, l'analyse des travaux de chimie pure et appliquée publiés en France et à l'étranger, la revue des brevets etc. Comité d'impression: red. ANDRÉ, A. BÉHAL, G. BERTRAM, CH. FRIEDEL, A. GAUTIER, M. HANRIOT, Rédacteurs: MM. P. ADAM, BLAISE, L. BOURGEOIS, L. BOUVEAULT, BURCKER, COPAUX, A. CORVISY, M. DELACRE, DESGREZ, DUTOIT, J. DUPONT, FERNBACH, FREUNDLER, G. F. JAUBERT, HÉBERT, LAMBLING, LESPIEAU, F. REVERDIN, O. SAINT-PIERRE, TH. SCHNEIDER, SIMON, VALEUR, VÈZES, ED. WILLM. Secrétaire de la rédaction: BÉHAL. Paris, Masson et Co. (2 Bände im Jahre, jeder besteht aus 12 H.)

Bull. soc. math. = Bulletin de la société mathématique de France pnblié par les secrétaires. Paris, au siège de la société. 8°.

Bull. soc. min. = **Bull. soc. min. de France** = Bulletin de la société minéralogique de France.

Bull. soc. philomat. = Bulletin de la société philomatique de Paris.

Bull. soc. Vaud. = Bulletin de la société vaudoise des sciences natnrelles. Publié, sous la direction du Comité, par M. F. ROUX. Lausanne, F. Rouge.

Bull. U. S. geol. survey = Bulletin of the United States geological survey, herausg. durch das Department of the Interior, Washington. Einzelne numerirte Hefte.

Cambridge Proc. = **Cambridge Phil. Soc.** = Proceedings of the Cambridge Philosophical Society.

Carinthia = Carinthia. Zeitschrift für Vaterlandskunde, Belehrung und Unterhaltung. Hrsg. vom Geschichtsvereine und naturhistorischen Landesmuseum in Kärnthen. Red.: Markus Frhr. v. Jabornegg. Klagenfurt, v. Kleinmayr in Comm. 12 N. 8⁰.

Cas. = **Casopis** = Casopis prv pestování mathematiky a fisiky vydává jednota českých mathematiku (ZS. f. Mathematik und Physik), redigirt von A. Panek. Prag. (Böhmisch.) 8⁰.

CBl. f. Agr. Ch. sh. **Biederm. CBl. f. Agr. Chem.**

CBl. f. Augenheilk. = Centralblatt für praktische Augenheilkunde. Hrsg. von J. Hirschberg. Leipzig, Veit u. Co. gr. 8⁰. 12 N.

CBl. f. d. Forstw. = Centralblatt für das gesammte Forstwesen. Hrsg. von Gustav Hempel. Wien, Frick. 12 H.

CBl. f. d. med. Wiss. = **Centrbl. f. d. med. Wiss.** = Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften. Red. v. H. Kronecker, H. Senator und M. Bernhardt. Berlin, Hirschwald. gr. 8⁰. 52 N.

CBl. f. Nervenheilk. = Centralblatt für Nervenheilkunde, Psychiatrie und gerichtliche Psychopathologie. Hrsg. u. red. von Alb. Erlenmeyer. Leipzig, Thomas. gr. 8⁰. 24 N.

Centrztg. f. Opt. u. Mech. = Central-Zeitung für Optik und Mechanik. Red.: Osc. Schneider. Leipzig, Gressner u. Schramm. gr. 4⁰. 24 N.

Chark. Ges. = Sammlung der Mittheilungen und Protokolle der mathematischen Gesellschaft in Charkow. Russisch.

Chem. Ber. = **Ber. d. chem. Ges.**

Chem. CBl. = Chemisches Centralblatt. Vollständiges Repertorium für alle Zweige der reinen und angewandten Chemie, herausgeg. von der Deutschen chemischen Gesellschaft. Red.: Rud. Arendt in Leipzig. Berlin, R. Friedländer u. Sohn in Comm. (Wöchentlich eine Nummer.)

Chem. Ind. = Die chemische Industrie. Monatsschrift, hrsg. vom Verein zur Wahrung der Interessen der chemischen Indnstrie Deutschlands. Red. von Emil Jacobson. Berlin, Springer. hoch-4⁰.

Chem. News = The Chemical News and Journal of Physical Science with which is incorporated the „Chemical Gazette". Edited by William Crookes. London, Edwin John Davey. 4⁰.

Chem.-Ztg. = Chemiker-Zeitung. Central-Organ für Chemiker, Techniker, Fabrikanten, Apotheker, Ingenieure, Chemisches Central-Annoncenblatt. Hrsg.: G. Krause. Köthen, Verlag der Chemiker-Ztg. gr. 4⁰. 52 N.

Cim. = Il nuovo Cimento, periodico fondato C. Matteucci e R. Piria, continuato da R. Felici, A. Battelli, V. Volterra, Pisa, Tip. Pieraccini.

Civiling. = Der Civilingenieur. Herausg. von E. Hartig. Neue Folge. Leipzig, Felix. gr. 4⁰. 8 H.

Coast Survey of the U. S. Rep. sh. **Rep. U. S. C. S.**

Commun. Lab. of Phys. Leiden = Commuuications from the laboratory of physics at the university of Leiden by Prof. Dr. H. Kammerlingh Onnes. Enthält Uebersetzuugen aus Versl. K. Acad. van Wet.

C. R. = Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences, par MM. les secrétaires perpétuels. Paris, Gauthier-Villars. 4⁰. (Jährlich 2 Bände. Januar bis Juni, Juli bis December.)

Comptes rendus de l'acad. des sc. de Stockholm = Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Ny Följd.

Cosmos di Cora = Cosmos. Communicazione sui progressi più recenti e notevoli della geografia e delle scienze affini di Guido Cora.

Crelle's J. = Journal für die reine und angewandte Mathematik. In zwanglosen Heften. Mit thätiger Beförderung hoher Königlich Preussischer Behörden redigirt von L. Fuchs. Fortsetzung des von A. L. Crelle (1826—1856) und C. W. Borchardt (1856—1880) herausgegebenen Journals. Berlin, Georg Reimer. gr. 4⁰. (Erscheint in Bänden zu vier Heften.)

Czasop. techn. = Czasopismo techniczne. (Technische Zeitschrift.) Lemberg.

d'Almeida J. sh. **J. de phys.**

Danske Geogr. Selsk. Tidskr. = Det Danske Geografiske Selskabs Tidskrift. Kopenhagen. (Vom 2. Bde. an kürzer: Geografisk Tidskr. betitelt. Seit Jan. 1877 monatliche Hefte.)

Darboux Bull. sh. **Bull. sc. math.**

Delft Ann. de l'Éc. Polyt. = Annales de l'École Polytechnique de Delft. Leiden, E. J. Brill.

Denkschr. d. K. Akad. d. Wiss. Wien sh. **Wien. Denkschr.**

Dingl. J. = Dingler's polytechnisches Journal. Herausgeg. von A. Hollenberg u. W. Pickersgill. Stuttgart, Arnold Bergsträsser (A. Kröner). Erscheint wöchentlich.

Diss. = **Dissert.** = Inaugural-Dissertation.

D. LZtg. = **Dtsch. LZtg.** = Deutsche Litteraturzeitung. Hrsg. von Max Roediger. Berlin, Weidmann. Hoch-4⁰. 52 N.

Dtsch. Arch. f. klin. Med. = Deutsches Archiv für klinische Medicin. Hrsg. v. Ackermann, Bauer, Bäumler etc. Red. von H. v. Ziemssen und F. A. Zenker. Leipzig, F. C. W. Vogel. (2 Bde. zu je 6 H.) gr. 8⁰.

Dtsch. Bauz. = Deutsche Bauzeitung. Verkündigungsblatt des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine. Red.: K. E. O. Fritsch und F. W. Büsing. Berlin, Toeche in Comm. 104 N. hoch-4⁰.

Dtsch. geogr. Blätter = Deutsche geographische Blätter. Neue Folge der Mittheilungen d. früheren Ver. für die deutsche Nordpolarfahrt. Red. M. Lindeman. Bremen, v. Halem in Comm. 4 H. gr. 8⁰. (1. Jahrg. 1877.)

Dtsch. Indztg. = Deutsche Industriezeitung. Organ der Handels- und Gewerbekammern zu Chemnitz, Dresden, Plauen und Zittau. Red: Max Diezmann. Chemnitz, Bülz in Comm. 52 N. Imp.-4⁰.

Dtsch. Mechan. Ztg. = Deutsche Mechaniker-Zeitung. Beiblatt zur Zeitschrift für Instrumentenkunde. Vereinsblatt der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik. Herausgeg. vom Vorstande der Gesellschaft. Red.: A. Blaschke. Berlin, Jul. Springer.

Dtsch. med. Wochenschr. = Deutsche medicinische Wochenschrift. Mit Berücksichtigung der öffentlichen Gesundheitspflege und der Interessen des ärztlichen Standes. Berlin, Georg Reimer. 52 N. gr. 4⁰.

Dtsch. Photogr. Ztg. = Deutsche Photographen-Zeitung, Organ des Deutschen Photographen-Vereins sowie der Photographischen Gesellschaft in Hamburg-Altona, des Photographen-Vereins in Hannover, des Schleswig-Holsteinischen Photogr.-Vereins, der Photographen-Vereine in Dresden und Magdeburg und des Vereins Leipziger Photographen-Gehülfen. Verlag der Deutschen Photogr.-Ztg. (H. Schwier, Weimar). Redacteur H. Schwier, Weimar.

Dtsch. Rundsch. f. Geogr. = Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik. Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner hrsg. von FRDR. UMLAUFT. Wien, Hartleben. 12 H. gr. 8⁰.

Dtsch. ZS. f. prakt. Med. = Deutsche Zeitschrift für praktische Medicin. Red.: C. F. KUNZE. Leipzig, Veit u. Co. 52 N.

D. R.-P. = Deutsches Reichs-Patent. (Für jedes Patent erscheint eine besondere Patentschrift.)

Dubl. J. of med. sc. = Journal of medical science. Dublin.

Dubl. Trans. = Scientific Transactions of the Royal Dublin Society. 4⁰.

Dublin Proc. sh. **Proc. Dublin.** = Scientific Proceedings of the Royal Dublin Society. 8⁰.

Du Bois' Arch. = **Du Bois-Reymond's Arch.** sh. **Arch. f. Physiol.**

Eclair. électr. = L'éclairage électrique. Revue hebdomadaire d'électricité. Direction scientifique: D'ARSONVAL, A. CORNU, G. LIPPMANN, D. MONNIER, H. POINCARÉ, A. POTIER, J. BLONDIN. Paris, Georges Carré et C. Naud.

Edinb. M. S. Proc. = Proceedings of the Edinburgh Mathematical Society. 8⁰.

Edinb. Proc. = Proceedings of the Royal Society of Edinburgh. Edinburgh. 8⁰.

Edinb. Trans. = Transactions of the Royal Society of Edinburgh. Edinburgh. 4⁰.

Ed. Times = Mathematical questions, with their solutions from the „Educational Times" with many papers and solutions not published in the „Educational Times". Edited by W. J. C. MILLER. London, Francis Hodgson. 8⁰.

El. London = **Electr.** = **Electrician** = The Electrician. A weekly journal of theoretical and applied electricity and chemical physics. London, James Gray. Fol.

El. New-York = The electrical Engineer, New-York.

El/cité = **El., Paris** = **Électricien** = L'Électricien. Paris.

El/cità Mil. = L'electricità, Mailand.

El., Wien = Der Elektrotechniker, Wien.

Elektrochem. ZS. = Elektrochemische Zeitschrift. (Nicht identisch mit ZS. f. Elektrochem.) Organ für das Gesammtgebiet der Elektrochemie, Elektrometallurgie, für Batterien- und Accumulatorenbau, Galvanoplastik und Galvanostegie, herausgegeben unter Mitwirkung der hervorragendsten Vertreter der Wissenschaft und Praxis. Redacteur: Dr. A. NEUBURGER. Berlin, Fischer's technologischer Verlag (W. Krayn).

Elektrotechn. = Der Elektrotechniker. Organ für angewandte Elektricität mit besonderer Rücksichtnahme auf Telegraphie, Telephonie, elektrische Beleuchtung, Kraftübertragung und verwandte Zweige. Herausgeg. von G. AD. UNGÁR-SZENTMIKLÓSY. Wien. Erscheint monatlich zweimal.

Elektrot. ZS. = Elektrotechnische Zeitschrift. (Centralbl. für Elektrotechnik.) Organ des elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker. Redaction: GISBERT KAPP u. JUL. H. WEST. Berlin, Jul. Springer. München, R. Oldenbourg. 12 H. hoch-4⁰.

Elektrotechn. Rdsch. = Elektrotechnische Rundschau. Red. G. KREBS. Frankfurt a. M., G. L. Daube u. Co. Halbmonatlich 1 H. hoch.-4⁰.

Eng. and Min. J. = The Engineering and Mining Journal. New-York.

Engineering = Engineering: An Illustrated Weekly Journal. Edited by W. H. Maw and J. Dredge. London, Offices for Advertissements and Publication. Fol. Erscheint in Wochennummern.

Erdm. J. sh **J. f. prakt. Chem.**

Erlang. Ber. = **Erl. Sitzber.** = Sitzungsberichte der physikalisch-medicinischen Societät zu Erlangen. Erlangen. 8⁰.

Explorat. = L'Exploration. Journal des conquêtes de la civilisation sur tous les points du globe. (Fortsetzung des seit 1875 erschienenen L'explorateur géographique et commercial, welcher 1876 einging.)

F. d. M. = **F. d. Math.** siehe **Jahrb. d. Math.**

Forh. Christiania = Forhandlinger i Videnskabs-Selskabet i Christiania Aar . . .

Frankl. J. = The Journal of the Franklin Institute. Philadelphia. (Nach englischen Journalen citirt.)

Fresenius' ZS. sh. **ZS. anal. Chem.**

Gaea = Gaea. Natur und Leben. Zeitschrift zur Verbreitung naturwissenschaftlicher und geographischer Kenntnisse, sowie der Fortschritte auf dem Gebiete der gesammten Naturwissenschaften. Unter Mitwirkung von R. Avé-Lallemant, O. Buchner, J. Egli, hrsg. von Hermann J. Klein. Köln, Mayer. 12 H. Lex.-8⁰.

Gazz. = **Gazz. chim. (Ital.)** = Gazzetta chimica Italiana.

Geol. Soc. bezieht sich auf die Verhandlungen der Englischen Geologischen Gesellschaft nach Phil. Mag.

G. d. mat. = **Battaglini G.** sh. **Batt. G.**

G. d. Palermo = Giornale di scienze naturali ed economiche pubblicato per cura del consiglio di perfezionamento annesso al R. Istituto tecnico di Palermo.

Gewerbehalle = Gewerbehalle. Organ für den Fortschritt in allen Zweigen der Kunstindustrie, red. von Ludw. Eisenlohr und Carl Weigle. Stuttgart, Engelhorn. 12 H. Fol.

Globus = Globus. Illustrirte Zeitschrift für Länder- und Völkerkunde. Begründet von Karl Andree. Herausg. von Rich. Andree. Vereinigt seit 1894 mit der Zeitschrift „Das Ausland". Braunschweig, Friedr. Vieweg u. Sohn. hoch-4⁰.

Gött. Abh. sh. **Abh. d. G. d. W. zu Gött.**

Gött. Nachr. = Nachrichten von der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften und der Georgia-Augusta-Universität zu Göttingen. Göttingen, Dietrich's Verlag. 8⁰.

Gornij J. = Journal für Bergwesen. St. Petersburg. Russisch.

Gräfe's Arch. f. Ophth. sh. **Arch. f. Ophth.**

Groths' ZS. f. Kryst. sh. **ZS. f. Kryst.**

Grun. Arch. sh. **Arch. d. Math.**

Hannov. ZS. = Zeitschrift des Architekten- und Ingenieurvereins zu Hannover, redigirt von Keck. Hannover, Schmorl u. Seefeld.

Heidelberger Physiol. Unters. = Untersuchungen aus dem physiologischen Institute der Universität Heidelberg. Hrsg. von W. Kühne. (= Ergänzungshefte zu den Verhandlungen des naturhistorisch-medicinischen Vereins zu Heidelberg.) Heidelberg, G. Winter. gr. 8⁰.

Himmel u. Erde = Himmel und Erde. Illustrirte naturwissenschaftliche Monatsschrift, herausgeg. von der Gesellschaft Urania. Redacteur Dr. M. Wilh. Meyer. Berlin, Hermann Paetel.

Hoffmann's ZS. = Zeitschrift für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht. Unter Mitwirkung von Fachlehrern herausgegeben von J. C. V. Hoffmann. Leipzig, Teubner. 8⁰.

Hoppe's Arch. sh. **Arch. d. Math.**

Humb. = **Humboldt** = Humboldt. Monatsschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Hrsg. von C. Krebs. Stuttgart, Enke. 12 H. hoch-4⁰. (1. Jahrg. 1882.)

Hydrogr. Not. = Hydrographic Notices. Washington.

Jahrb. geol. Reichsanst. = Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt Wien, Hölder. 4 H.

Jahrb. d. Math. = **F. d. Math.** = Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik, begründet von Carl Orthmann. Im Verein mit anderen Mathematikern und unter besonderer Mitwirkung von Felix Müller und Albert Wangerin herausg. von Emil Lampe. Berlin, Georg Reimer. 8⁰.

Jahrb. d. Medic. sh. **Schmidt's Jahrb. d. Medic.**

Jahrb. d. met. Centralanst. = Jahrbuch der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Wien.

Jahrb. f. Min. = Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, herausgeg. von M. Bauer, W. Dames, Th. Liebisch. Stuttgart, E. Schweizerbart (E. Nägele).

Jahrb. d. Schweiz. A.-C. = Jahrbuch des Schweizer Alpen-Clubs. Bern, Schmid, Francke u. Co. in Comm. 8⁰.

Jahresh. d. Ver. i. Württ. = Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Hrsg. von dessen Redactions-Commission H. v. Fehling, O. Fraas, F. v. Kraus, P. v. Zech. Stuttgart, Schweizerbart. gr. 8⁰.

Japan. J. = Journal of the college of science, imperial university, Japan. Published by the university. Tokyo. 4⁰.

Jen. ZS. = Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft, hrsg. von der medicinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Jena. Jena, Fischer. gr. 8⁰. (Mit den Sitzungsberichten der Gesellschaft.)

Inaug.-Diss. = Inaugural-Dissertation.

Ind. Antiqu. = The Indian Antiquary, a journal of oriental research in archeology, history, literature, languages, philosophy, religion, folklore etc. Edited by Jas. Burgess. Bombay. gr. 4⁰.

Ind.-Bl. = Industrie-Blätter. Wochenschrift für gemeinnützige Erfindungen. Hrsg. von E. Jacobson. Berlin, Gaertner. gr. 4⁰.

J. of anat. = The Journal of anatomy and physiology normal and pathological. Conducted by G. M. Humphry, Wm. Turner and J. G. Mac Kendrik. London and Cambridge, Macmillan and Co. 4 H.

J. chem. Soc. = The Journal of the chemical Society. Containing papers read before the society, and abstracts of chemical papers published in other journals. Committee of publication: H. E. ARMSTRONG, J. DEWAR, WYNDHAM R. DUNSTAN, A. VERNON HARCOURT, C. T. HEYCOCK, R. MELDOLA, H. FORSTER MORLEY, W. RAMSAY, A. SCOTT, T. E. THORPE, W. P. WYNNE. Editor: C. E. GROVES. Subeditor: A. J. GREENAWAY. London, Gurney and Jackson (successors to J. van Voorst). Jährlich 2 Bände in zwölf Heften. Der ungerade Band enthält Abhandlungen, der gerade Referate.

J. éc. pol. = Journal de l'école polytechnique, publié par le conseil d'instruction de cet établissement. Paris, Gauthier-Villars. 4⁰.

J. Frankl. Inst. = **J. of the Franklin Inst.** sh. **Frankl. J.**

J. f. Gasbel. = Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung. Organ d. Vereins von Gas- und Wasserfachmännern Deutschlands mit seinen Zweigvereinen, hrsg. von N. H. SCHILLING und H. BUNTE. München, Oldenbourg. 24 N. Lex.-8⁰.

J. Inst. Electr. Engin. = Journal of the institution of electrical engineers late the society of telegraph-engineers and electricians. Red. F. H. WEBB. London u. New-York, E. u. F. N. Spon.

J. d. math. = Journal de mathématiques pure et appliquées fondé en 1836 et publié jusqu'en 1874 par J. LIOUVILLE de 1874 à 1884 par H. RÉSAL. Publiée par CAMILLE JORDAN avec la collaboration de M. LÉVY, A. MANNHEIM, E. PICARD, H. POINCARÉ. Paris, Gauthier-Villars. 4⁰.

J. f. Math. sh. **Crelle's J.**

J. d. Pharm. = **J. d. Pharm. et Chim.** = Journal de Pharmacie et de Chimie. Paris. (Erscheint in Heften. Nach Citaten anderer Zeitschriften.)

J. de phys. = Journal de physique théorique et appliquée, fondé par J.-CH. D'ALMEIDA et publié par MM. E. BOUTY, A. CORNU, G. LIPPMANN, E. MASCART, A. POTIER. — Paris, au bureau du Journal de Physique. 8⁰. (Erscheint in 12 Monatsheften.)

J. Phys. Chem. sh. **The J. Phys. Chem.**

J. f. prakt. Chem. = Journal für praktische Chemie. Gegründet von OTTO LINNÉ ERDMANN, fortgesetzt von KOLBE. Neue Folge, hrsg. von ERNST V. MEYER. Leipzig, Johann Ambrosius Barth. 8⁰. Der Jahrgang (= 2 Bde.) besteht aus 22 Nummern, von denen mehrere gemeinsam erscheinen. Die Bandzahlen der neuen Folge sind um 108 kleiner, als diejenigen der ganzen Reihe.

J. d. russ. phys.-chem. Ges. = **J. Soc. phys.-chim. russe** = Journal der physico-chemischen Gesellschaft zu St. Petersburg. Russisch. [1] = 1. Abtheilung: Chemie; [2] = 2. Abtheilung: Physik.

J. Scott. Met. Soc. = Journal of the Scottish Meteorological Society.

J. of Telegr. Eng. = Journal of the Society of the Telegraph Engineers. London.

Iron = Iron. An illustrated weekly Journal of Science, Metals and Manufactures in Iron and Steel. London. 2 Bde. Fol.

Isis = Isis. Zeitschrift für alle naturwissenschaftlichen Liebhabereien. Hrsg. von KARL RUSS und BRUNO DÜRIGEN. Berlin, Gerschel. 52 Nrn. gr. 4⁰.

Iswestija = **Isw. geogr. Ob.** = Nachrichten (Iswestija) der kais. geographischen Gesellschaft. St. Petersburg. Russisch. (Aus dieser Zeitschrift bringen Peterm. Mitth. kürzere Auszüge.)

Isw. Petersb. T. Inst. = Schriften des St. Petersburger technologischen Institutes. St. Petersburg. Russisch.

Isw. Univ. Kiew = Schriften der kaiserl. St. Wladimir-Universität Kiew. 12 H. Russisch.

Isw. Univ. Warschau = Schriften der kaiserl. Universität Warschau. 9 H. Russisch.

Kansas Univ. Quart. = The Kansas University Quarterly. Ser. A.: Science and mathematics. Published by the university. Lawrence, Kansas.

Klin. Mon.-Bl. f. Augenheilk. = Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde. Hrsg. v. W. Zehender. Stuttgart, Enke. gr. 8°.

Kolbe's J. sh. **J. f. prakt. Chem.**

Kosmos = Kosmos, Czasopismo Polskiego Towarzystwa Przyrodników im Kopernika (Kosmos, Zeitschrift des polnischen Copernicanischen Naturforschervereins). Lemberg, Selbstverlag des Vereins. 8°. Redacteur: B. Radziszewski. (Monatshefte.)

Krak. Anz. = Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Krakau Krakau, Universitäts-Buchdruckerei.

Kronecker's J. sh. **Crelle's J.**

K. Sv. Vet. Ak. Handl. = Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Stockholm.

La Nat. = **La Nature** = La Nature; Revue des sciences et de leurs applications aux arts et à l'industrie. Journal hebdomadaire. Rédaction en chef Gaston Tissandier. Paris, G. Masson. gr. 8°. (Jährlich 2 Bände, December bis November.)

Lancet = The Lancet. A journal of british and foreign medicine, physiology, surgery, chemistry, criticism, literature and news. Edited by James G. Wakley.

Landw. Jahrb. = Landwirthschaftliche Jahrbücher. Zeitschrift für wissenschaftliche Landwirthschaft und Archiv des Königl. preuss. Landes-Oekonomie-Collegiums. Hrsg. von H. Thiel. Berlin, Parey. 6 H. gr. 8.

Landw. Versuchs-St. = Die landwirthschaftlichen Versuchs-Stationen. Organ für naturwissenschaftliche Forschungen auf dem Gebiete der Landwirthschaft. Unter Mitwirkung sämmtlicher deutscher Versuchs-Stationen, hrsg. von Friedr. Nobbe. Berlin, Parey. 6 H. gr. 8°.

L'éclair. électr. sh. **Éclair. électr.**

L'éclair. électr. = L'éclairage électrique. Revue hebdomadaire d'électricité. Directeur scientif. J. Blondin, Sécrétaire de la rédaction: G. Pellissier. Paris, Georges Carré. Wöchentlich eine Nummer.

Leipz. Abh. sh. **Abh. d. k. sächs. Ges. d. W.**

Leipz. Ber. = Berichte über die Verhandlungen der königlich sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Mathematisch-physikalische Classe. Leipzig, Hirzel. 8°.

Leipz. Jahrb. d. Ver. f. Erdk. = Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig. Nebst dem ... Jahresbericht des Vereins. Leipzig, Duncker und Humblot. (Seit 1872 als Fortsetzung d. Jahresberichte.)

L'Électricien sh. **Électricien.**

Leop. = Leopoldina. Amtliches Organ der kaiserl. Leopoldinisch-Carolinischen deutschen Akademie d. Naturforscher. Hrsg. unter Mitwirkung der Sectionsvorstände von dem Präsidenten. Halle a. S. Leipzig, Engelmann in Comm. 15 N. gr. 4⁰.

Lieb. Ann. = JUST. LIEBIG's Annalen der Chemie. Hrsg. von A. KEKULÉ, E. ERLENMEYER, J. VOLHARD. Leipzig, C. F. Winter. gr. 8⁰.

Lincei Trans., Lincei Rend. und **Lincei Mem.** sh. **Atti R. Acc. dei Lincei.**

Liouville's J. sh. **J. de math.**

Lit(er.) CBl. = Litterarisches Centralblatt für Deutschland. Hrsg. u. verantwortl. Red. ZARNCKE. Leipzig, Avenarius. 52 N. gr. 4⁰.

Lomb. Ist. Rend. sh. **Rend. Lomb.**

London Math. Soc. Proc. sh. **Math. Soc.**

Lond. Phys. Soc. bezieht sich auf die Verhandlungen der Physikalischen Gesellschaft zu London nach Berichten in Proc. Phys. Soc., Nature, Chem. News, Engineering etc.

London Proc. sh. **Proc. Roy. Soc.**

London Trans. = **Trans. Roy. Soc.** sh. **Phil. Trans.**

Lotos = Lotos. Jahrbuch für Naturwissenschaft. Im Auftrage des Vereins „Lotos" hrsg. von TH. KNOLL. Prag, Tempsky. gr. 8⁰.

Lund's Univ. Aarskrift sh. **Act. Univ. Lund.**

Maandbl. = Maandblad vor Natuurwetenschappen, uitgegeven door de Sectie vor Natuurwetenschappen van het Genootschap ter Bevordering van Natuur-, Genees- en Heelkunde te Amsterdam.

Manch. Soc. = **Manch. Philos. Soc.** sh. **Mem. Manch. Soc.**

Masch.-Constr. = Der praktische Maschinen-Constructeur. Zeitschrift für Maschinen- und Mühlenbau, Ingenieure und Fabrikanten, herausg. v. WILH. HEINR. UHLAND. Leipzig, Baumgärtner. 24 H. gr. 4⁰.

Math. = Mathésis, recueil mathématique à l'usage des écoles spéciales et des établissements d'instruction moyenne, publié par P. MANSION et J. NEUBERG; Gand, Korte. Paris, Gauthier-Villars. 8⁰.

Math. Ann. = Mathematische Annalen. In Verbindung mit C. NEUMANN begründet durch RUD. FRDR. ALFR. CLEBSCH, herausgeg. von FEL. KLEIN u. ADPH. MAYER. Leipzig, B. G. Teubner. gr. 8⁰.

Math. Sbor. = Mathematitschesky Sbornik, Journal der Moskauer mathematischen Gesellschaft. 1 Bd. in 4 H. Russisch.

Math. Soc. bezieht sich auf die Verhandlungen der Londoner mathematischen Gesellschaft nach Berichten in Nature etc.

Mechan. = **Der Mechan.** = Der Mechaniker. Zeitschrift zur Förderung der Präcisionsmechanik und Optik sowie verwandter Gebiete. Herausgeg. unter Mitwirkung namhafter Fachmänner von FRITZ HARRWITZ, Vors. d. Ver. Berl. Mechan. Berlin, F. u. M. HARRWITZ.

Med. Jahrb. Wien = Medicinische Jahrbücher. Hrsg. von der k. k. Gesellschaft der Aerzte, red. von E. AEBER, H. KUNDRA und E. LUDWIG. Wien, Braumüller. 4 H. gr. 8⁰.

Mém. c. de Belg. = Mémoires couronnés et mémoires des savants étrangers publiés par l'académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. Bruxelles, F. Hayez. 4⁰.

Mém. de Belg. = Mémoires de l'académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. Bruxelles, F. Hayez. 4⁰.

Mém. de Bordeaux = Mémoires de la société des sciences physiques et naturelles à Bordeaux. Bordeaux, Paris. 8⁰.

Mém. de Cherbourg = Mémoires de la société des sciences de Cherbourg. Paris et Cherbourg. 8⁰.

Mém. de Liège = Mémoires de la société royale des sciences de Liège. Liège. 8⁰.

Mém. de Lille = Mémoires de la société des sciences de l'agriculture et des arts de Lille et publications faites par ses soins. Paris, Lille. 8⁰.

Mem. Math. Abth. Neuruss. Naturf.-Ges. = Mémoires de la section mathématique de la société des naturalistes de la Nouvelle Russie. Odessa. Russisch.

Mém. de Paris = Mémoires de l'Académie des sciences de l'Institut de France. 4⁰.

Mém. pr. de Paris = Mémoires présentés par divers savants à l'Académie des sciences de l'Institut de France et imprimés par son ordre. Paris. 4⁰.

Mém. de St.-Pétersb. = **Mém. de Pét.** = Mémoires de l'académie impériale des sciences de St.-Pétersbourg. St.-Pétersbourg. Leipzig, Voss' Sort. Imp.-4⁰.

Mém. de Toulouse = Mémoires de la société des sciences physiques et naturelles de Toulouse.

Mem. di Bol. = **Mem. di Bologna** = **Bol. Mem.** = Memorie dell' Accademia Reale di scienze dell' Istituto di Bologna. 4 Hefte. 4⁰.

Mem. di Modena = Memorie dell' Accademia Reale di Modena. Modena.

Mem. di Torino = Memorie della Reale Accademia delle scienze di Torino. Torino.

Mem. Ist. Lomb. = Memorie del Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere. Classe di scienze matematiche e naturali. Milano, Napoli, Pisa, Ulrico Hoepli. 4⁰.

Mem. Ist. Ven. = Memorie del Reale Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti. Venezia.

Mem. Manch. Soc. = Memoirs and Proceedings of the Manchester literary and philosophical society. Manchester. 8⁰.

Mem. Russ. geogr. Soc. bezieht sich auf die Sapiski (Schriften) der Kais. Russischen Geographischen Gesellschaft. Petersburg.

Mem. Roy. Astr. Soc. = Memoirs of the Royal Astronomical Society. London. 4⁰.

Mem. Spettr. = Memorie della società degli spettroscopisti italiani. (Gegründet 1872.)

Mess. of Math. = The Messenger of Mathematics edited by ALLEN WHITWORTH, C. TAYLOR, R. PENDLEBURY, J. W. L. GLAISHER. London and Cambridge, Macmillan and Co. 8⁰.

Met. Ital. = Meteorologia Italiana. Memorie e Notizie.

Met. Soc. bezieht sich auf die Verhandlungen der Meteorologischen Gesellschaft zu London nach Berichten in Nature etc.

Met. ZS. = **Meteorologische Zeitschrift.** Herausgegeben von der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie und der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft, redigirt von J. Hann und G. Hellmann. Wien, Hölzel.

Microsc. Soc. bezieht sich auf das Journal der Londoner Mikroskopischen Gesellschaft, das nach Nature und Athenaeum citirt ist.

Min. Mitth. = **Miner. u. petrogr. Mittheil.** = Mineralogische und petrographische Mittheilungen, hrsg. von G. Tschermak. Wien, Hölder. gr. 8⁰.

Mitth. a. d. Geb. d. Seew. = Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Hrsg. vom k. k. hydrographischen Amte, Marine-Bibliothek. Nebst Kundmachung für Seefahrer und Hydrographische Nachricht. Pola. Wien, Gerold's Sohn in Comm. gr. 8⁰.

Mitth. d. Arch. Ver. Böhmen = Mittheilungen des Architekten- und Ingenieur-Vereins im Königreich Böhmen. Red.: R. v. Schubert-Soldern und Jos. Saska. Prag, Rziwnatz in Comm. 4 H. Imp.-4⁰.

Mitth. d. d. ö. A.-V. = Mittheilungen des deutschen und österreichischen Alpenvereins, red. von Th. Trautwein. Wien, München, Lindauer in Comm. 10 H. gr. 8⁰.

Mitth. Math. Ges. Charkow = Communications de la société mathématique de Charkow. 1 Band in 6 Heften. Russisch.

Mitth. Math. Ges. Hamburg = Mittheilungen der Mathematischen Gesellschaft in Hamburg.

Mitth. d. Ges. f. Natur- u. Völkerk. = Mittheilungen der Deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens, hrsg. vom Vorstande. Yokohama. Berlin, Asher & Co. gr. 4⁰.

Mitth. d. naturf. Ges. in Bern sh. **Bern. Mitth.**

Mitth. d. naturw. Ver. v. Neu-Vorpomm. = Mittheilungen aus dem naturwissenschaftlichen Vereine von Neu-Vorpommern und Rügen in Greifswald. Red. von Th. Marsson. Berlin, Gaertner. gr. 8⁰.

Mitth. naturw. Ver. Steiermark = Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark. Unter Mitverantwortung der Direction, red. von Rud. Hoernes Graz, Leuschner u. Lubensky in Comm.

Mitth. f. Erdk. Leipzig sh. **Leipz. Jahrb. d. Ver. f. Erdk.**

Mitth. geogr. Ges. Wien = Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien. Red. von Jos. Chavanne. Wien, Verlag der „Steyrermühl“. 12 H. gr. 8⁰.

Mitth. über Art. u. Genie = **Mitth. über Geg. d. Art. u. Gen.-Wes.** = Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- u. Genie-Wesens, herausgegeben vom k. k. technischen und administrativen Militär-Comité. Wien, R. v. Waldheim. 8⁰.

Monatsschr. für Ohrenheilk. = Monatsschrift für Ohrenheilkunde, sowie für Kehlkopf-, Nasen-, Rachen-Krankheiten. Hrsg. von Jos. Gruber, J. M. Rossbach, N. Rüdinger, Leop. v. Schrötter, R. Voltolini u. Weber-Liel. Berlin, Expedition der allgemeinen medicinischen Centralzeitung. 12 N. Fol.

Monatsh. f. Chem. = **Monatshefte f. Chem.** = Monatshefte für Chemie und verwandte Theile anderer Wissenschaften. Gesammelte Abhandlungen aus den Sitzungsberichten der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Wien, Gerold's Sohn in Comm. 12 H. gr. 8⁰.

Mondes = Cosmos Les Mondes, Revue hebdomadaire des sciences et de leurs applications aux arts et à l'industrie, fondée par M. l'abbé MOIGNO et publiée sous sa direction par M. l'abbé H. VALETTE.

Mon. ind. belge = Moniteur industriel belge. Bruxelles.

Mon. scient. = Le Moniteur scientifique. Journal des sciences pures et appliquées à l'usage des chimistes, des pharmaciens et des manufacturiers avec une revue de physique et d'astronomie par M. R. RADAU. Année . . . de publication par le Dr. QUESNEVILLE. Paris.

Month. Not. = **Monthl. Not.** = Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. Published at the apartments of the society. (Band und Jahr fällt nicht zusammen.)

Morscoi Sbornik = Repertorium für Seewesen. St. Petersburg. 12 Hefte. Russisch.

Moskau. Math. Samml. = Mathematische Sammlung, herausgegeben von der Mathematischen Gesellschaft in Moskau. Russisch.

Münch. Sitzber. = **Münch. Ber.** = Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Classe der k. b. Akademie der Wissenschaften zu München. München, G. Franz in Comm. gr. 8⁰.

Müttr. Beobergebn. = Beobachtungsergebnisse der von den forstlichen Versuchsanstalten des Königreichs Preussen, des Herzogthums Braunschweig, der thüringischen Staaten, der Reichslande mit dem Landesdirectorium der Provinz Hannover eingerichteten forstlich-meteorologischen Stationen. Hrsg. von A. MÜTTRICH. Berlin, Springer. 12 N. 8⁰. sh. ZS. f. Forst- und Jagdwesen.

Nachr. d. Götting. Ges. d. W. sh. **Gött. Nachr.**

Napoli Rend. sh. **Rend. di Nap.**

Natur = Die Natur. Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniss und Naturanschauung für Leser aller Stände. Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins". Begründet unter Hrsg. von OTTO ULE und KARL MÜLLER. Hrsg. von KARL MÜLLER. Halle, Schwetschke. 52 N. gr. 4⁰.

Nature = **Nat.** = Nature, a weekly illustrated journal of science. London and New-York, Macmillan and Co. Erscheint in Wochennummern; die Bände reichen von November bis April und Mai bis October.

Naturen (holländisches Journal) nach Citaten.

Naturw. Rundschau sh. **Rundschau.**

Naturw. Verein in Karlsruhe = Verhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins in Karlsruhe.

Nat. Tijdsch. v. Ned. Indië = Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indië, uitgegeven door de Koninklijke Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indië, onder redactie van H. ONNEN. Batavia. (Tijdschrift voor Nederl.-Indië.)

N. Cim. sh. **Cim.**

Nederl. met. Jaarb. = Nederlandsch meteorologisch Jaarboek, begründet von BUIJS-BALLOT. Querfolio.

N. Jahrb. f. Min. sh. **Jahrb. f. Min.**

Nieuw Arch. = Nieuw Archief voor Wiskunde. Amsterdam.

North Chin. Branch. of R. As. Soc. = Journal of the North-China Branch of the Royal Asiatic Society. Shanghai. 8⁰.

Nouv. Ann. = Nouvelles annales des mathématiques. Journal des candidats aux écoles polytechniques et normales, rédigé par MM. GERONO et CH. BRISSE. Paris, Gauthier-Villars. 8⁰.

Nov. Act. Ups. = Nova acta Regiae Societatis Upsaliensis.

Nuovo Cimento sh. **Cim.**

Nyt Mag. = Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, udgivet ved TH. KJERULF. Christiania, P. T. Mallings Boghandel. gr. 8⁰.

Observatory = The Observatory, a monthly review of astronomy. Edited by W. N. M. CHRISTIE. London.

Öf. af Finska Vet. Soc. Förh. = Öfversigt af Finska Vetenskaps Societetens Förhandlingar. Helsingfors.

Öfvers. Svensk. Vet. Ak. Förh. = **Öfversigt** = Öfversigt af Kongl Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. Stockholm. 8⁰.

Oesterr. med. Jahrb. = Medicinische Jahrbücher. Hrsg. von der k. k. Gesellschaft der Aerzte, red. von E. ALBERT und E. LUDWIG. Wien, Braumüller. 4 H. gr. 8⁰.

Oesterr. ZS. f. Bergw. = Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. Red.: HANNS HÖFER und C. v. ERNST. Wien, Manz. 52 N. gr. 4⁰.

Org. f. Eisenbahnw. = Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens in technischer Beziehung. Herausg. von E. HEUSINGER v. WALDEGG. Wiesbaden, Kreidel. 6 H. gr. 4⁰.

Org. f. Rübenz.-Ind. = Organ des Centralvereins für Rübenzucker-Industrie der österreichisch-ungarischen Monarchie. Zeitschrift für Landwirthschaft und technischen Fortschritt der landwirthschaftlichen Gewerbe. Red. v. OTTO KOHLRAUSCH. Wien, Frick in Comm.

Ostwald's ZS. sh. **ZS. f. phys. Chem.**

Overs. Danske Vid. Selsk. = **Overs. k. dan. Vidensk. Selsk. Forh.** = Oversigt over det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger. Kopenhagen. 8⁰. (Es erscheinen im Jahre gewöhnlich 4 Nummern, oft ist ein französisches Resumé hinzugefügt.)

Palermo Rend. = Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo. Palermo. gr. 8⁰.

Pam. Tow. Tatrz. = Pamiętnik Towarzystwa Tatrzańskiego (Denkschriften des Tatravereins). Krakau. Jährlich 1 Band. Polnisch.

Peterm. Mitth. = A. PETERMANN's Mittheilungen aus JUSTUS PERTHES' geographischer Anstalt. Hrsg. von A. SUPAN. Gotha, J. Perthes. 4⁰. R.

Petersb. Abh. = Abhandlungen der Kais. Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg. St. Petersburg.

Petersb. med. Wochenschr. = St. Petersburger medicinische Wochenschrift unter Redaction von E. MORITZ und L. v. HOLST. St. Petersburg, Röttger. gr. 4⁰. 52 N.

Pflüg. Arch. = **Pflüger's Arch.** sh. **Arch. f. ges. Physiol.**

Pharm. Centralh. = Pharmaceutische Centralhalle für Deutschland. Zeitung für wissenschaftliche und geschäftliche Interessen der Pharmacie. Hrsg. von Dr. HERM. HAGER und EWALD GEISSLER. Berlin, Springer in Comm. 52 N. 8⁰.

Pharm. ZS. = Pharmaceutische Zeitschrift für Russland. Hrsg. von der pharmaceutischen Gesellschaft zu St. Petersburg. Red. EDWIN JOHANSON. St. Petersburg, Ricker. 52 N. gr. 8⁰.

Phil. Mag. = The London, Edinburgh and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science, being a continuation of TILLOCH'S „Philosophical Magazine“, NICHOLSON'S „Journal“ and THOMSON'S „Annals of Philosophy. Conducted by Lord KELVIN, GEORGE FRANCIS FITZGERALD and WILLIAM FRANCIS. London, Taylor and Francis. 8⁰.

Phil. Trans. = **Phil. Trans. Lond.** = Philosophical Transactions of the Royal Society of London. 4⁰.

Phot. Arch. = Photographisches Archiv. Hrsg. von R. E. LIESEGANG. Düsseldorf, Ed. Liesegang. 20 H. gr. 8⁰.

Phot. Corresp. = Photographische Correspondenz. Zeitschrift für Photographie und verwandte Fächer. Organ der photogr. Gesellschaft in Wien, red. von E. HORNIG. Wien, Verlag der photographischen Correspondenz. 25 H. gr. 8⁰.

Phot. Mitth. = Photographische Mittheilungen. Zeitschrift für wissenschaftliche und künstlerische Photographie. Hrsg. von HERM. W. VOGEL. Berlin, Rob. Oppenheim. 24 H. gr. 8⁰.

Phot. Soc. London bezieht sich auf die Verhandlungen der Londoner photographischen Gesellschaft nach Berichten in englischen Journalen.

Phys. ökon. Ges. Kbg. sh. **Schr. d. Königsb. Ges.**

Phys. Rev. = **The Phys. Rev.**

Phys. Soc. bezieht sich auf die Verhandlungen der physikalischen Gesellschaft zu London in Nature etc. sh. Proc. Phys. Soc.

Pisa Ann. = Annali della Reale Scuola Normale Superiore di Pisa. Scienze fisiche e matematiche. Pisa. 8⁰.

Pol. Notizbl. = **Polyt. Notizbl.** = Polytechnisches Notizblatt für Chemiker, Gewerbetreibende, Fabrikanten und Künstler. Gegründet von RUD. BÖTTGER. Hrsg. und red. von THEODOR PETERSEN. Frankfurt a. M. 24 N. 8⁰.

Poske's ZS. sh. **ZS. f. Unterr.**

Prace mat.-fiz. = Prace matematyczno-fizyczne. (Mathematisch-physikalische Arbeiten.) Hrsg. von S. DICKSTEIN, W. GOSIEWSKI, E. u. W. NATANSON. Warschau. 8⁰. Erscheint in zwanglosen Bänden. Polnisch.

Practitioner = The Practitioner. A journal of therapeutics and public health. Edited by T. LAUDER BRUNTON and DONALD MACALISTER. London, Macmillan and Co. (Jährlich 2 Bände.)

Prag. Ber. = Sitzungsberichte der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Prag, mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. Prag, Tempsky in Comm. gr. 8⁰.

Prag. med. Wochenschr. = Prager medicinische Wochenschrift. Red.: FRDR. GANGHOFNER u. OTTO KAHLER. Prag, Tempsky. 52 N. Fol.

Preuss. Stat. = Preussische Statistik (amtliches Quellenwerk). Hrsg. in zwanglosen Heften vom Königl. statistischen Bureau in Berlin. Berlin, Verlag d. k. statist. Bureaus. Imp.-4⁰.

Proc. Amer. Acad. = Proceedings of the American Academy of sciences and arts. Boston.

Proc. Amer. Ass. = Proc. of the American Association for the advancement of science.

Proc. Amer. Phil. Soc. = Proceedings of the American Philosophical Society. Philadelphia. 8⁰.

Proc. Amer. Soc. of Microscop. = Proceedings of the American Society of Microscopists.

Proc. California Acad. = Proceedings of the Academy of Sciences in California. San Francisco.

Proc. Cambr. Soc. = Proceedings of the Cambridge Philosophical Society. Cambridge. 8⁰.

Proc. Dubl. Soc. = **Proc. Dublin** = The Scientific Proceedings of the Royal Dublin Society. 8⁰.

Proc. Glasgow Soc. = Proceedings of the Philosophical Society at Glasgow.

Proc. London sh. **Proc. Roy. Soc.**

Proc. Manch. Soc. = Memoirs and Proceedings of the Literary and Philosophical Society of Manchester. Manchester. 8⁰.

Proc. Math. Soc. = Proceedings of the Mathematical Society. London, C. F. Hodgson and Son. 8⁰.

Proc. Phys. Soc. = Proceedings of the Physical Society of London. London, Taylor and Francis.

Proc. Roy. Acad. Amsterdam = Royal Academy of Sciences, Amsterdam. Proceedings of the meeting of saturday . . . (Datum). Translated from: Verslag van de gewone vergadering der Wis- en Natnurkundige Afdeeling van Zaterdag . . . (Datum). Englische Uebersetzung der Akademieberichte in monatlichen Heften. 4⁰.

Proc. R. Edinb. Soc. = **Proc. Edinb.** = Proceedings of the Royal Society of Edinburgh. Edinburgh.

Proc. Roy. Geogr. Soc. = Proceedings of the Royal Geographical Society. London.

Proc. Roy. Soc. = **Proc. London** = Proceedings of the Royal Society of London. London, Taylor and Francis. 8⁰. (Erscheint in einzelnen Nummern.)

Proc. verb. soc. sc. Bordeaux = Procès-Verbaux des séances de la Société des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux.

Prof. pap. = Professional Papers (of the signal service), einzelne numerirte Abhandlungen, herausgeg. vom War Department oder vom Navy Department der Vereinigten Staaten. Washington.

Progr. = Programm (bezieht sich auf Schulprogramme).

Progrés méd. = Le Progrès Médical. Journal de médecine, de chirurgie et de pharmacie. Redacteur en chef: BOURNEVILLE, Secrétaire de la Rédaction: A. BLONDEAU. gr. 4⁰. (Wöchentlich eine Nummer.)

Prometheus = Prometheus. Illustrirte Wochenschrift über die Fortschritte in Gewerbe, Industrie und Wissenschaft, herausgeg. von OTTO N. WITT, Berlin, Rudolf Mückenberger.

Przegl.-techn. = Przeglgd techniczny, czapisno miesieczne, poświęcone sprawon techniki i przennysta. (Technische Revue, Monatsschrift, den Interessen der Technik und der Industrie gewidmet.) Warschan. 4⁰. Redacteur: A. BRAUN. Polnisch.

Publ. d. astro-phys. Obs. zu Potsdam = Publicationen des astro-physikalischen Observatoriums zu Potsdam. Potsdam. Leipzig, Engelmann in Comm. 4⁰.

Quart. J. Met. Soc. = Quarterly Journal of the Meteorological Society. (Schottische meteorologische Gesellschaft, ganz entsprechend für die englische Gesellschaft.)

Quart. J. of Math. = **Quart. J.** = The quarterly Journal of pure and applied Mathematics, edited by J. W. L. GLAISHER and A. R. FORSYTH. London, Longmans, Green and Co.

Rec. trav. chim. = Recueil des travaux chimiques des Pays-Bas par MM. W. A. VAN DROP, A. P. N. FRANCHIMONT. Leiden, A. W. Sijthoff. 8⁰.

Rend. di Bol. = Rendiconti delle sessioni dell' accademia reale delle scienze dell' Istituto di Bologna. Bologna. 8⁰.

Rend. Ist. Lomb. sh. **Rend. Lomb.**

Rend. Linc. sh. **Atti R. Acc. dei Lincei.**

Rend. Lomb. = **Rend. Ist. Lomb.** = Reale Istituto Lombardo di scienze e lettere. Rendiconti. Classe di scienze matematiche e naturali. Milano.

Rend. di Nap(oli) = Rendiconti dell' accademia delle scienze fisiche e matematiche di Napoli. (Sezione della società reale di Napoli.) 8⁰.

Rep. anal. Chem. = Repertorium der analytischen Chemie für Handel, Gewerbe und öffentliche Gesundheitspflege. Organ des Vereins analytischer Chemiker. Red. J. SKALWEIT. Hamburg, Voss.

Rep. Brit. Ass. = Report of the meeting of the British Association for the advancement of science. London, John Murray. 8⁰.

Rep. f. Met. = Repertorium für Meteorologie, hrsg. von der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, red. von HEINR. WILD. St. Petersburg. Leipzig, Voss' Sort. Imp.-4⁰.

Rep. Smiths. Inst. sh. **Smiths. Rep.**

Rep. U. S. C. S. = Report of the Superinteudent of the U. S. Coast Survey. Washington.

Rev. d'Art. = Revue d'artillerie, paraissant le 15. de chaque mois. Paris. 8⁰.

Rev. des questions sc. = Revue des questions scientifiques publiée par la société scientifique de Bruxelles. gr. 8⁰.

Rev. des trav. scient. = Revue des travaux scientifiques. Paris.

Rev. Int. = Revue internationale des électriciens.

Rev. scient. = La Revue scientifique de la France et de l'étranger. Revue des cours scientifiques. Paris, G. Baillière et Cie. (Jährlich 2 Bände zu je 25 oder 26 N.)

Riv. scient. ind. = **Riv. scient.-industr.** = Rivista scientifico-industriale. Firenze (von VIMERCATI).

Rom. Acc. Linc. sh. **Atti R. Acc. dei Lincei.**

Rospr. Ak. Um. = Rosprawy Akademii Umiejętności. Wyaziad matematyczno-przyrodniczy. (Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe.) Krakau. 8⁰. Polnisch.

Rundsch. = **Rundschau** = Naturwissenschaftliche Rundschau, unter Mitwirkung von J. BERNSTEIN, W. EBSTEIN, A. v. KOENEN, RICH. MEYER, B. SCHWALBE und anderen Gelehrten, herausg. von Dr. W. SKLAREK. Braunschweig, Friedr. Vieweg u. Sohn.

Sap. Chark. Univ. = Schriften (Sapiski) der Charkower Universität. Russisch.

Sap. Novoruss. Univ. = Schriften der Odessaer Universität. Odessa. Russisch.

Sap. k. r. techn. Ges. = Schriften der kaiserlich russischen technischen Gesellschaft. St. Petersburg. Russisch.

Schlömilch's ZS. sh. **ZS. f. Math.**

Schmidt's Jahrb. d. Med. = Schmidt's Jahrbücher der in- und ausländischen gesammten Medicin. Red. v. ADF. WINTER. Leipzig, O. Wigand. (Im Jahre erscheinen mehrere Bände.)

Schr. d. Königsb. Ges. = Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg. Jährlich 1 Band in 4⁰, enthaltend Abhandlungen und Sitznngsberichte. Königsberg, in Comm. bei W. Koch.

Schweiz. Alpen-Ztg. = Schweizer Alpen-Zeitung.

Schweiz. Baustg. = Revue Polytechniqne; Schweizerische Bauzeitung, Wochenschrift für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik, Organ des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins etc. Herausgegeben von WALDNER.

Schweiz. Denkschr. = Neue Denkschriften der allgemeinen Schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. Zürich = Nouveaux mémoires etc.

Science = Science. A weekly jonrnal devoted to the advancement of science. Published weekly by The MacMillan Company New-York.

Scient. Amer. = Scientific American. New-York. (Nach verschiedenen Jonrnalen citirt.)

Scient. Proc. Ohio Mech. Inst. = Scientific Proceedings of the Ohio Mechanics' Institute. Publishing Committee: ROB. B. WARDER, Editors: LEWIS M. HOSEA, JAS. B. STANWOOD. Cincinnati, Ohio: Ohio Mechanics' Institnte, department of science and arts. 8⁰.

Séances Soc. Franç. de Phys. = Séances de la Société Française de Physiqne, reconnue comme établissement d'ntilité publique par décret du 15 janv. 1881. Paris, au siége de la sociéte, 44 rue de Rennes. Ausführliche Sitzungsberichte.

Sill. J. = The American Journal of Science, etablished by Benjamin Silliman in 1818. Editor: E. S. DANA. Associate editors: Professors GEO. L. GOODALE, JOHN TROWBRIDGE, H. W. BOWDITCH and W. S. FARLOW of Cambridge, Professors O. C. MARSH, A. E. VERRILL and H. S. WILLIAMS of New-Haven, Professor GEORGE F. BARKER, of Philadelphia, Prof. H. A. ROWLAND of Baltimore, Mr. J. S. DILLER of Washington. New-Haven, Conn. Erscheint monatlich.

Sirius = Sirius. Zeitschrift für populäre Astronomie. Hrsg. von HERM. J. KLEIN. Leipzig, Scholtze. 12 H. gr. 8⁰.

Sitzber. d. Bayer. Akad. = **Münch. Ber.** = **Münch. Sitzber.**

Sitz. d. Jen. Ges. f. Med. Nat. sh. **Jen. ZS.**

Sitzber. d. kön. böhmischen Ges. d. Wissensch. zu Prag sh. **Prag. Ber.**

Sitzber. d. Wien. Ak. sh. **Wien. Ber.**

S. M. F. Bull. sh. **Bull. soc. math.**

Smiths. Contrib. = Smithsonian Contributions to Knowledge. Washington, Smithsonian Institution.

Smiths. Inst. = **Smiths. Rep.** = Annual report of the board of regents of the Smithsonian Institution. Washington. 8⁰.

Soc. Franç. de Phys. = Société Française de Physique, reconnue comme établissement d'utilité publique par décret du 15 janv. 1881, 44 rue de Rennes. 8⁰. Enthält Tagesordnung und kurze Sitzungsberichte, ausführlichere Berichte finden sich in **Séances Soc. Franç. de Phys.**

Soc. mét. de France bezieht sich auf die Schriften der meteorologischen französischen Gesellschaft.

Spr. kom. fiz. — Akademia Umiejetności w krakowie. Sprawozdanie komisyi fizyograficznej, obejmujace pogląd na czynności, dokonanew ciągu roku . . ., oraz materyady dlà fizyografii krajowej. (Akademie der Wissenschaften in Krakau. Bericht der physiographischen Commission, eine Uebersicht der im Laufe des Jahres . . . entfalteten Thätigkeit sowohl als Materialien zur Physiographie des Landes enthaltend.) Krakau. 8⁰. Erscheint in jährlichen Bänden.

Spacz. J. = Journal für die Experimentalphysik und die Elementarmathematik (Wiestnik etc.) Hrsg. von E. SPACZINSKY. Odessa. Russisch.

Svensk. Vet. Handl. = Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar.

Tagebl. d. Naturf.-Vers. = Tageblatt der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte.

Techn. Bl. = Technische Blätter. Vierteljahrsschrift d. deutschen polytechnischen Vereins in Böhmen. Red. von EMAN. CZUBER. Prag, Calwe in Comm. gr. 8⁰.

Techniker = Der Techniker. Internationales Organ über die Fortschritte der Wissenschaft, Erfindungen und Gewerbe. Hrsg. und Red.: PAUL GOEPEL. New-York (Berlin, Polytechnische Buchh. in Comm.) gr. 4⁰. 24 Nrn.

Telegr. J. = Telegraphic Journal (gegr. 1872).

The Astrophys. J. = **Astrophys. J.**

The J. Phys. Chem. = **J. Phys. Chem.** = The Journal of Physical Chemistry, edited by WILDER D. BANCROFT and JOSEPH E. TREVOR. Published at Cornel University. Ithaca N. Y., The editors. London, Gay and Bird. Leipzig, Bernh. Liebisch (K. F. Köhler's Antiqu.)

Theorie u. Praxis = Theorie und Praxis. Mittheilungen über gesetzlich geschützte Neuheiten der Technik und Industrie aller Länder. Herausgegeben von M. EHRENBACHER, Patent- und technisches Bureau, Berlin.

The Phys. Rev. = The Physical Review, a journal of experimental and theoretical physics conducted by EDWARD L. NICHOLS, ERNEST MERRITT and FREDERIC BEDELL. Published for Cornell University. New-York, The Macmillan Company. London, Macmillan and Co., Ltd. Berlin, Mayer und Müller.

Tijdschr. Aardrijks. Gen. = Tijdschrift van het Aardrijkskund Genootschap te Amsterdam.

Torino Atti sh. **Atti di Torino.**

Trans. Cambr. Soc. = Transactions of the Philosophical Society of Cambridge. Cambridge. 4⁰.

Trans. Con. Acad. = Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences. New-Haven.

Trans. Dubl. Soc. = The Scientific Transactions of the Royal Dublin Society. 4⁰.

Trans. Edinb. = **Trans. Edinb. Roy. Soc.** = Transactions of the Royal Society of Edinburgh.

Trans. Edinb. Geol. Soc. = Transactions of the Geological Society of Edinburgh.

Trans. Royal Soc. of London sh. **Phil. Trans.**

Trans. Nova Scot. Inst. = Transactions of the Nova Scotia Institute of Science.

Trans. N. Z. Inst. = Transactions and Proceedings of the New-Zealand Institute.

Trans. R. S. Canada = Transactions of the Royal Society of Canada. Ottawa, J. Hope and Sons; Toronto, The Copp-Clark Co.; London, Bernard Quaritch.

Trans. R. S. Victoria = Transactions and Proceedings of the Royal Society of Victoria. Melbourne.

Tschermak's Mitth. sh. **Min. Mitth.**

Univ. Toronto Studies = University of Toronto Studies. The university library.

Unterrichtsbl. f. Math. u. Naturw. = Unterrichtsblätter für Mathematik und Naturwissenschaften. Organ des Vereins zur Förderung des Unterrichts in der Mathematik und in den Naturwissenschaften. Herausgeg. von B. Schwalbe u. Fr. Pietzker. Berlin, Otto Salle.

U. S. Coast Survey sh. **Rep. U. S. C. S.**

Ven. Ist. Atti sh. **Atti R. Ist. Ven.**

Vereinsbl. d. D. Ges. f. Mech. u. Opt. = Vereinsblatt der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, hrsg. unter Mitwirkung der Zeitschrift für Instrumentenkunde vom Vorstande der Gesellschaft. Red.: A. Blaschke. Berlin, Julius Springer.

Verh. d. Ges. f. Erdk. = Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. 8⁰. (Enthaltend Sitzungsberichte, Nachrichten über andere Gesellschaften etc. sh. ZS. f. Erdk.)

Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. = Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. Wien, Hölder. 17—18 N. Lex.-8⁰.

Verh. d. k. k. zool.-bot. Ges. Wien = Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Hrsg. von der Gesellschaft. Wien, Hölder in Comm. Leipzig, Brockhaus' Sort. in Comm.

Verh. d. naturf. Ges. zu Basel = Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Basel. Basel, Schweighauser. 8⁰.

Verh. Naturf.-Ges. Warschau = Travaux de la société des Naturalistes de Varsovie. Warschau. Russisch.

Verh. d. naturh. Ver. f. Rheinl. = Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens. Hrsg. von C. J. Andrä. Bonn, Cohen u. Sohn in Comm. gr. 8⁰.

Verh. d. physik. Ges. Berlin = Verhandlungen der physikalischen Gesellschaft zu Berlin. Red. A. König. Leipzig, Barth. 8⁰.

Verh. phys.-chem. Abth. Naturf.-Ges. Warschau = Comptes rendus de la section de physique et de chimie de la société des Naturalistes de Varsovie. Russisch.

Verh. phys.-chem. Abth. Ges. f. Exper. Wiss. Charkow = Travaux de la section physico-chimique de la société des sciences expérimentales à l'Université Impériale de Kharkow. Russisch.

Verh. phys. Abth. k. Ges. Freunde d. Naturw., Anthrop. u. Ethnogr. = Verhandlungen der physikalischen Abtheilung der kaiserl. Gesellschaft der Freunde der Naturwissenschaften, Anthropologie und Ethnographie. In zwanglosen Heften, deren zwei einen Band bilden. Moskau. 4°. Russisch.

Verh. d. physiol. Ges. Berl. = Verhandlungen der physiologischen Gesellschaft zu Berlin, enthalten in Du Bois' Arch.

Verh. sächs. Ges. sh. **Leipz. Ber.**

Verh. d. schweiz. Naturf. Ges. = Verhandlungen der schweizerischen Naturforscher-Gesellschaft. — Jahresversammlung. — Jahresbericht. Glarus, Buchdruckerei von Friedr. Schmidt. 8°. Erscheint gleichzeitig in französischer Ausgabe, und der wesentliche Inhalt wird einer der letzten Jahresnummern der Arch. sc. phys. beigefügt.

Verh. d. Ver. f. Gewerbfl. = Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleisses. Red. Herm. Wedding. Berlin, Leonh. Simion. 10 H. gr. 4°.

Verh. Polyt. Ges. Berlin = Verhandlungen der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin. 8°.

Versl. K. Ak. van Wet. (Afd. Nat.) = Verslagen en Mededeelingen d. Koninklijke Akademie van Wetenschappen. Afdeeling Natuurkunde. Amsterdam.

Vidensk. Selsk. Skr. = Videnskabs Selskabs Skriften, naturvidenskabelig og matematisk Afd. (Erscheint in einzelnen Heften.) Kopenhagen. 4°.

Vierteljschr. d. Astr. Ges. = Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft. Hrsg. von E. Schönfeld, A. Winnecke. Leipzig, W. Engelmann. 8°.

Vierteljschr. d. naturf. Ges. Zürich = Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Red. von Rud. Wolf. Zürich, Höhr in Comm. 8°.

Virchow's Arch. sh. **Arch. f. path. Anat.**

Warsch. Univ. Isw. = Nachrichten (Iswestija) der Warschauer Universität. Warschau. Russisch.

Wied. Ann. = Annalen der Physik und Chemie. Begründet und fortgeführt durch F. A. C. Gren, L. W. Gilbert, J. C. Poggendorff. Unter Mitwirkung der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin und insbesondere von M. Planck herausg. von G. u. E. Wiedemann. Leipzig, J. A. Barth. 8°. 3 Bände.

Wied. Beibl. sh. **Beibl.**

Wien. Anz. = **Wien. Anzeig.** = Anzeiger der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. Wien, aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei. 8°.

Wien. Ber. = Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Abtheilung . . . (1. Abtheilung enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie,

Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie. 2. Abtheilung Mathematik, Physik, Chemie, Mechanik, Meteorologie und Astronomie. 3. Abtheilung Physiologie, Anatomie und theoretische Medicin.) Wien, in Comm. bei Carl Gerold's Sohn. (Der Band jeder Abtheilung besteht aus 5 Heften.)

Wien. Denkschr. = Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. Wien, Gerold's Sohn in Comm. Imp.-4⁰.

Wien. med. Blätter = Wiener medicinische Blätter. Hrsg. von Wilh. Schlesinger. Red.: G. A. Egger. Wien, Braumüller in Comm. 52 Nrn. Imp.-4⁰. (I. Jahrg. 1878.)

Wien. med. Presse = Wiener medicinische Presse. Organ für praktische Aerzte. Hrsg. und Chef-Red.: Joh. Schnitzler. Mit Beiblatt: Wiener Klinik. Vorträge aus der gesammten praktischen Heilkunde. Wien, Urban und Schwarzenberg. 12 H. gr. 8⁰.

Wien. med. Rundschau = Medicinisch-chirurgische Rundschau, herausg. von W. F. Loebisch. Wien, Urban u. Schwarzenberg. 12 H. gr. 8⁰.

Wien. med. Wochenschr. = Wiener medicinische Wochenschrift. Hrsg. und Red.: L. Wittelshöfer. Wien, Seidel u. Sohn in Comm. gr. 8⁰.

Wochenschr. D. Ing. = Wochenschrift des Vereins Deutscher Ingenieure. sh. **ZS. D. Ing.**

Wolf's Vierteljahrsschrift = **Wolf's ZS.** sh. **Vierteljschr. d. naturf. Ges. Zürich.**

Wszechświat. (Das Weltall). Populäres naturwissenschaftliches Wochenblatt. Warschau. Lex.-8⁰.

Württemb. Corr.-Bl. = Medicinisches Correspondenz-Blatt des württembergischen ärztlichen Landesvereins. Im Auftrage desselben hrsg. von B. Arnold, O. Köstlin, J. Teuffel. Stuttgart, Schweizerbart. 40 N. gr. 4⁰.

Württemb. Jahrb. f. Statistik = Württembergische Jahrbücher für Statistik und Landeskunde. Hrsg. von dem k. statistisch-topograph. Bureau. Stuttgart, Kohlhammer. Lex.-8⁰.

Würzb. Ber. = Sitzungsberichte der physikalisch-medicinischen Gesellschaft in Würzburg. Würzburg, Stahel. gr. 8⁰.

Würzb. Verh. = Verhandlungen der physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg. Würzburg, Stahel. gr. 8⁰.

Zool. Anzeiger = Zoologischer Anzeiger, hrsg. v. J. Vict. Carus. Leipzig, Engelmann. 26 N. gr. 8⁰.

Zool. Gart. = Der Zoologische Garten. Zeitschrift für Beobachtung, Pflege und Zucht der Thiere. Gemeinsames Organ für Deutschland und angrenzende Gebiete. Hrsg. von der „Neuen Zoologischen Gesellschaft" in Frankfurt am Main. Red. v. F. C. Noll. Frankfurt a. M., Mahlau u. Waldschmidt. 12 H. 8⁰.

ZS. anal. Chem. = Zeitschrift für analytische Chemie. Hrsg. von C. Remigius Fresenius unter Mitwirkung von Heinr. Fresenius. Wiesbaden, Kreidel. 4 H. gr. 8⁰.

ZS. f. angew. Chem. = Zeitschrift für angewandte Chemie. Organ des Vereins Deutscher Chemiker, bisher Deutsche Gesellschaft für angewandte Chemie. Herausgeg. von Ferd. Fischer. Berlin, Jul. Springer.

ZS. f. angew. Elektr. = Zeitschr. für angewandte Elektricitätslehre. Hrsg. von F. Uppenborn jun. München, Oldenbourg. 24 N. Lex.-8°.

ZS. f. anorg. Chem. = Zeitschrift für anorganische Chemie, unter Mitwirkung von Berthelot, Brauner, Clarke, Classen-Cleve, Cossa, Crookes, Ditte, Friedheim, Gibbs, Hempel, van't Hoff, Jörgensen, Kraut, Lunge, Mallet, Mendelejeff, Mond, Nernst, Nilson, Piccini, Roozeboom, Roscoe, Seubert, Spring, Tammann, Thorpe, Werner, Winkler u. A. Herausg. von Richard Lorenz in Zürich. Hamburg und Leipzig, Leopold Voss.

ZS. f. Bauwesen = Zeitschrift für Bauwesen, herausgegeben im Ministerium der öffentlichen Arbeiten. Red.: O. Sarrazin u. O. Hossfeld. Berlin, Ernst u. Sohn. 4°.

ZS. f. Berg- u. Hüttenw. = Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen in dem preussischen Staate, hrsg. im Ministerium der öffentl. Arbeiten. Berlin, Ernst u. Korn. 6 H. gr. 4°.

ZS. f. Biol. = Zeitschr. für Biologie von M. v. Pettenkofer u. C. Voit. München, Oldenbourg. 4 H. gr. 8°.

ZS. d. d. ö. A.-V. = Zeitschrift des deutschen und österreichischen Alpenvereins. Redigirt von Th. Trautwein. Wien, München, Lindauer in Comm. gr. 8°.

ZS. d. geol. Ges. = **ZS. d. deutschen geol. Ges.** = Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Berlin, Hertz. 4 H. gr. 8°.

ZS. D. Ing. = Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure. Red. Th. Peters. Nebst Wochenschrift desselben Vereins. Berlin, Springer in Comm. 12 H. und 52 N. Imp.-4°.

ZS. f. Elektrochem. = Zeitschrift für Elektrochemie. (Nicht identisch mit Elektrochem. ZS.) Organ der Deutschen Elektrochemischen Gesellschaft. Unter Mitwirkung hervorragender Fachgenossen, besonders von W. Ostwald, herausgeg. von W. Nernst und W. Borchers. Halle a. S., Wilh. Knapp. Erscheint an jedem Donnerstag.

ZS. f. Erdk. = Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Nebst Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Berlin, D. Reimer. 6 H. u. 18 N. 8°.

ZS. f. Forst- u. Jagdwesen = Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen. Zugleich Organ für forstliches Versuchswesen. Hrsg. von B. Danckelmann. Berlin, Springer. (Mit Müttr. Beobergebn.)

ZS. f. Gasb. = **ZS. f. Gasbeleuchtung** = Zeitschrift für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.

ZS. d. Ges. f. Erdk. sh. **ZS. f. Erdk.**

ZS. f. Instrk. = Zeitschrift für Instrumentenkunde. Organ für Mittheilungen aus dem gesammten Gebiete der wissenschaftlichen Technik. — Hrsg. unter Mitwirkung der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt von Abbe, Arzberger, Czapski, Foerster, Fuess, Hammer, Jordan, Kronecker, Krüss, Landolt, v. Lang, v. Merz, Neumayer, Raps, Repsold, Rueprecht, A. Westphal. Red. St. Lindeck. Berlin, Julius Springer.

ZS. d. k. preuss. statist. Bur. = Zeitschrift des königl. preussischen statistischen Bureaus. Berlin, Verlag des k. stat. Bureaus. Imp.-4°.

ZS. f. Kryst. = Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie unter Mitwirkung zahlreicher Fachgenossen des In- und Auslandes, hrsg. von P. Groth. Leipzig, Wilhelm Engelmann.

ZS. f. Luftschiff. = Zeitschrift für Luftschiffahrt und Physik der Atmosphäre. Hrsg. von dem Deutschen Vereine zur Förderung der Luftschiffahrt in Berlin und dem flugtechnischen Vereins in Wien. Zugleich Organ des Münchener Vereins für Luftschiffahrt. Redig. von A. Berson. Berlin, Mayer u. Müller. 12 H. 8⁰.

ZS. f. Math. (u. Phys.) = Zeitschrift für Mathematik und Physik, hrsg. unter der verantwortlichen Redaction von R. Mehmke und M. Cantor. Leipzig, B. G. Teubner. 8⁰.

ZS. f. Naturw. = ZS. f. ges. Naturw. = Zeitschrift für Naturwissenschaften. Organ des naturwissenschaftlichen Vereins für Sachsen nnd Thüringen. Unter Mitwirkung von Freih. v. Fritsch, Garcke, Leuckardt, E. Schmidt und Zopf herausg. von G. Brandes in Halle. Leipzig, C. E. M. Pfeffer. 6 H. gr. 8⁰.

ZS. f. öffentl. Chem. = Zeitschr. für öffentliche Chemie. Verlag von Carl Steinert in Weimar.

ZS. f. Ohrenheilk. = Zeitschrift für Ohrenheilkunde. Unter Mitwirkung von C. Agnew, E. Berthold, G. Brunner etc. hrsg. von H. Knapp. Wiesbaden, Bergmann. 4 H. gr. 8⁰.

ZS. f. phys. Chem. = Zeitschrift für physikalische Chemie, Stöchiometrie und Verwandtschaftslehre, unter Mitwirkung von S. Arrhenius, M. Berthelot, J. W. Brühl, H. le Chatelier, C. M. Guldberg, P. Waage, A. Horstmann, H. Landolt, O. Lehmann, D. Mendelejeff, N. Menschutkin, W. Nernst, L. F. Nilson, O. Pettersson, L. Pfaundler, W. Ramsay, F. M. Raoult, R. Schiff, W. Spring, J. Thomsen, T. E. Thorpe, hrsg. von W. Ostwald und J. H. van't Hoff. Leipzig, Engelmann.

ZS. f. physiol. Chem. = Zeitschrift für physiologische Chemie, unter Mitwirkung von E. Baumann, Gätgens, O. Hammerstein etc. hrsg. von F. Hoppe-Seyler. Strassburg, Trübner. gr. 8⁰.

ZS. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. = Zeitschrift für Psychologie nnd Physiologie der Sinnesorgane, hrsg. von A. König und H. Ebbinghaus. Leipzig, Leop. Voss.

ZS. f. Unterr. = Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht, unter Mitwirkung von E. Mach und B. Schwalbe hrsg. von F. Poske. Berlin, Springer. (Ist an die Stelle der Zeitschrift zur Förderung des physikalischen Unterrichts von Lisser und Benecke getreten.)

ZS. d. V. f. Rübenz. = Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker-Industrie des Deutschen Reiches. Hrsg. vom Vereins-Directorium. Berlin, Redacteur Al. Herzfeld. 12 H. 8⁰.

ZS. f. vergl. Augenheilk. = Zeitschrift für vergleichende Augenheilkunde, unter Mitwirkung von O. Bollinger, L. Franck, R. Leuckart u. A. hrsg. von K. Berlin und O. Eversbusch. Leipzig, F. C. W. Vogel. 2 H. gr. 8⁰. (Erscheint mit der Deutschen Zeitschrift für Thiermedicin und vergleichende Pathologie.)

ZS. f. Verm. = Zeitschrift für Vermessungswesen. Organ des deutschen Geometervereins. Unter Mitwirknng von F. R. Helmert nnd F. Linnemann hrsg. von W. Jordan. Stuttgart, Wittwer in Comm. 24 H. gr. 8⁰.

S. f. wiss. Geogr. = Zeitschrift für wissenschaftliche Geographie, in Verbindung mit O. Delitsch, J. I. Egli, Th. Fischer etc. hrsg. von J. I. Kettler. Lahr, Schauenburg. 6 H. Lex.-8⁰.

ZS. f. wiss. Zool. = Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, hrsg. von Carl Thdr. v. Siebold und Alb. v. Köllicker unter der Red. von Ernst Ehlers. Leipzig, Engelmann. gr. 8⁰.

Zürich. Vierteljschr. sh. **Vierteljschr. d. naturf. Ges. Zürich.**

Inhalt der einzelnen Abschnitte.

I. Allgemeine Physik.

1 a. Lehrbücher. Unterricht. Biographien. Geschichtliches. Allgemeines.
1 b. Maass und Messen.
1 c. Apparate für Laboratorium und Unterricht.
2. Dichtigkeit.
3. Physikalische Chemie.
3 a. Krystallographie.
4. Mechanik.
5 Hydromechanik.
Statik, Compressibilität, Dynamik, Widerstand, Viscosität der Flüssigkeiten.
6. Aëromechanik.
Statik, Dynamik, innere Reibung, Widerstand, Ballon- und Vogelflug, Ballistik, Mechanik der Explosionen.
7 a. Elasticität.
Theorie der Elasticität. Reale Elasticität nnd elastische Nachwirkung. Festigkeit. Härte. Ductilität fester Körper.
7 b. Capillarität.
7 c. Lösungen.
7 d. Diffusion.
7 e. Ab- und Adsorption.

II. Akustik.

8. Physikalische Akustik.
Hierher auch ganz allgemeine Betrachtungen über Wellen, die sich nicht an bestimmte Träger binden.
9. Physiologische Akustik.

III. Optik.

10. Allgemeine Theorie des Lichtes.
11. Fortpflanzung des Lichtes, Spiegelung, Brechung und Dispersion.

12. Objective Farben, Spectrum, Absorption.
13. Photometrie.
14. Phosphorescenz und Fluorescenz.
15a. Interferenz, Beugung, Polarisation.
Letztere, soweit sie nicht speciell unter 15b und 15c gehört.
15b. Drehung der Polarisationsebene.
15c. Krystalloptik, Doppelbrechung.
16. Chemische Wirkungen des Lichtes.
Hierher Chlorophyll, Photographie.
17. Physiologische Optik.
18. Optische Apparate.

IV. Wärmelehre.

19a. Allgemeine Wärmetheorie. Erster Hauptsatz.
Nur im Allgemeinen: die Anwendungen auf einzelne Fälle finden sich bei diesen.
19b. Zweiter Hauptsatz. Anwendung beider Hauptsätze auf thermische Vorgänge.
19c. Kinetische Theorie der Materie.
19d. Technische Anwendungen.
20. Thermometrie und Ausdehnung.
21. Quellen der Wärme. Thermochemie.
Zu den Wärmequellen sind auch Kältequellen gerechnet.
22. Aenderung des Aggregatzustandes.
 22a. Schmelzen, Erstarren.
 22b. Sieden und Sublimiren, Condensation.
23. Calorimetrie, specifische und latente Wärme.
24. Verbreitung der Wärme.
 24a. Wärmeleitung.
 24b. Wärmestrahlung.

V. Elektricitätslehre.

25. Allgemeine Theorie der Elektricität und des Magnetismus.
Lehrbücher und Zusammenfassendes, Einheiten, Allgemeines über ponderomotorische Wirkungen des Stromes, Schwingungen, Theorie der Felder, Maxwell, Hertz, Dielektricität.
26. Quellen der Elektricität.
Mit Ausnahme der Arbeit in der galvanischen Kette, welche unter 29. besprochen wird.

27. Elektrostatik.
28. Batterieentladung.
29. Galvanische Ketten.

Beschreibung von Elementen und ähnlich wirkenden Combinationen, Etalons ausgenommen (siehe 31), charakterisirende Messungen an Elementen, Allgemeines über deren Anordnung.

30. Galvanische Mess- und Hülfsinstrumente.
Technische Instrumente unter 39 b.
31. Elektrische Maasse und Messungen.
32. Elektrochemie.
33. Thermoelektricität und reversible Wärmewirkungen des Stromes.
34. Irreversible Wärmewirkungen des Stromes.
35. Elektrisches Leuchten.
35 a. Röntgenstrahlen.
36. Magnetismus.
37. Elektromagnetismus nebst Wirkungen des Magnetismus auf den Strom.
38. Elektrodynamik, Induction.
39. Anwendungen der Elektricität.
 39 a. Lehrbücher und Zusammenfassendes.
 39 b. Instrumente und deren technische Anwendung.
 39 c. Leitungen.
 39 d. Batterien und Accumulatoren; Elektrolyse.
 39 e. Dynamomaschinen, Transformatoren, Kraftübertragung.
 39 f. Telephon und Mikrophon.
 39 g. Telegraphie, Uhren, Signalwesen.
 39 h. Beleuchtung.
 39 i. Verschiedenes.
40. Vermischte Constanten.

VI. Kosmische Physik.

1. Astrophysik.
 A. Allgemeines und zusammenfassende Arbeiten.
 B. Planeten und Monde.
 C. Fixsterne und Nebel.
 D. Sonne.
 E. Kometen.
 F. Meteore und Meteoriten.
 G. Zodiakallicht.

2. Meteorologie.
   A. Allgemeines und zusammenfassende Arbeiten.
   B. Eigenschaften der Atmosphäre und Beimengungen zu derselben.
   C. Lufttemperatur und Strahlung.
   D. Luftdruck.
   E. Winde.
   F. Wasserdampf.
   G. Niederschläge.
   H. Atmosphärische Elektricität.
   I. Atmosphärische Optik.
   K. Synoptische Meteorologie.
   L. Dynamische Meteorologie.
   M. Praktische Meteorologie.
   N. Kosmische Meteorologie.
   O. Meteorologische Apparate.
   P. Klimatologie.
3. Geophysik.
   A. Allgemeines und zusammenfassende Arbeiten.
   B. Theorien der Erdbildung.
   C. Allgemeine mathematische und physikalische Verhältnisse des Erdkörpers (Gestalt, Dichte, Attraction, Bewegung im Raume, Ortsbestimmungen).
   D. Boden- und Erdtemperatur.
   E. Vulcanische Erscheinungen.
   F. Erdbeben.
   G. Erdmagnetismus und Polarlichter.
   H. Niveauveränderungen.
   I. Orographie und Höhenmessungen.
   K. Allgemeine Morphologie der Erdoberfläche.
   L. Küsten und Inseln.
   M. Oceanographie und oceanische Physik.
   N. Stehende und fliessende Gewässer.
   O. Eis, Gletscher, Eiszeit.

INHALT.

Erster Abschnitt.

Allgemeine Physik.

1a. Lehrbücher. Unterricht. Biographie. Geschichtliches. Allgemeines.

Seite

J. CHAPPUIS und A. BERGET. Physik 3
W. NERNST und A. SCHÖNFLIESS. Einführung in die mathematische Behandlung der Naturwissenschaften 3
A. HUSMANN. KOPPE's Anfangsgründe der Physik mit Einschluss der Chemie und mathematischen Geographie 4
H. PÜNING. Grundzüge der Physik 4
AUGUST WITKOWSKI. Mathematisch-physikalische Bibliothek 4
H. DUFET. Sammlung von Zahlenangaben. Optik 5
MÜLLER-POUILLET. Lehrbuch der Physik und Meteorologie 5
G. JÄGER. Theoretische Physik I und II 6
L. ZEHNDER. Die Mechanik des Weltalls in ihren Grundzügen dargestellt 6
L. GRUNMACH. Die physikalischen Erscheinungen und Kräfte, ihre Erkenntniss und Verwerthung im praktischen Leben 6
K. WEISE. Zur Frage der Einführung der physikalischen Dimensionen in den Schulunterricht 7
F. PIETZKER. Die Tragweite der Lehre von den physikalischen Dimensionen 7
KEFERSTEIN. Physik an höheren Schulen. Encyklopädisches Handbuch der Pädagogik von Dr. REIN 7
Internationaler Katalog der naturwissenschaftlichen Litteratur. Bericht der Commission der Londoner Royal Society 7
W. OSTWALD. Das physikalisch-chemische Institut der Universität Leipzig und die Feier seiner Eröffnung am 3. Januar 1898 8
Die Thätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt in der Zeit vom 1. Februar 1897 bis 31. Januar 1898 8
K. F. SLOTTE. Mathematischer und physikalischer Unterricht an der Universität zu Åbo 8
W. SCHMIDT. HERON VON ALEXANDRIA, KONRAD DASYPODIUS und die Strassburger astronomische Münsteruhr 8
W. SCHMIDT. HERON VON ALEXANDRIA im 17. Jahrhundert 8
G. W. A. KAHLBAUM. Kleine historische Notizen 9
H. WEBER. Ueber die OTTO VON GUERICKE'schen Originalapparate . . . 9

Seite
S. W. HOLMAN. Stoff, Energie, Kraft und Arbeit 9
P. VOLKMANN. Ueber NEWTON's „Philosophia naturalis principia mathematica“ 9
TH. HÄBLER. Ueber zwei Stellen in PLATON's Timaeus und im Hauptwerke von COPERNICUS 11
R. PICTET. Der Automobilismus und die bewegende Kraft. Der Luft-Wasser-Motor 11
V. BJERKNESS. Zur Theorie gewisser Vectorgrössen 11
Litteratur 11

1b. Maass und Messen.

J. D. VAN DER PLAATS. Ueber die niederländischen Maass- und Gewichtsnormale von SNELLIUS bis heute 17
L. v. BORTKEWITSCH. Das Gesetz der kleinen Zahlen 18
RAHTS. Persönliche Fehler bei astronomischen Beobachtungen und deren Vermeidung 18
A. SEARLE. Persönlicher Fehler bei Durchgangsbeobachtungen 18
W. W. BRYANT. Dasselbe 18
H. BRUNS. Ueber ein Interpolationsverfahren von TSCHEBYSCHEF 19
E. J. HOUSTON und A. E. KENNELLY. Ueber eine einfache Methode, näherungsweise die harmonischen Componenten einer gegebenen Wellenlänge zu bestimmen 19
S. FINSTERWALDER. Harmonische Analyse mittels des Polarplanimeters 19
A. MICHELSON und S. W. STRATTON. Harmonischer Analysator 20
J. N. LECONTE. Dasselbe 20
R. MEHMKE. Ueber einen Apparat zur Auflösung numerischer Gleichungen mit vier oder fünf Gliedern 20
W. H. JULIUS. Polyoptrische Spiegelablesung, eine Ausdehnung der GAUSS-POGGENDORFF'schen Methode der Winkelmessung 21
S. W. HOLMAN. Spiegelablesung 21
E. DOLEŽAL. Arbeiten und Fortschritte auf dem Gebiete der Photogrammetrie im Jahre 1897 22
F. GÖPEL. Erfahrungen bei der Herstellung einer Nickelstahlscala . . . 22
E. COLARDEAU. Wiederherstellung eines Längenmaasses aus dem Gedächtniss 22
BROCA. Bemerkung dazu 22
M. HAMY. Anwendung der Interferenzstreifen mit grossem Gangunterschied auf Untersuchung von Mikrometern 23
A. PÉROT und CH. FABRY. Optische Längenmessung bis zum Betrage von Decimetern 23
M. HAMY. Messung kleiner Durchmesser 23
CH. ÉD. GUILLAUME und J. PETTAVEL. Mechanische Untersuchung von Spiralen 23
W. STROUD. Marine-Entfernungsmesser 24
A. E. WIENER. Graphisches Verfahren bei Flächenberechnungen . . . 24
J. BERGMANN. Ueber die Beobachtung des Flüssigkeitsstandes in durchsichtigen kreiscylindrischen Röhren an Marken auf der Aussenseite der Wandung 24
W. WARRINGTON. Ganz eintauchende Aräometer 24
D. MENDELEJEFF. Experimentelle Untersuchung der Schwingungen von Wagen 24

Seite
F. Folie. Nothwendigkeit einer Reform in sphärischer Astronomie . . 25
— — Bezeichnung der Stunde im System der Instantanaxe 25
— — Ungenauigkeit der Stunde und der Rectascension im System der Instantanaxe 25
— — Die Euler'sche Periode 25
W. Förster. Ueber Zeitbestimmungen 25
Domke. Znr praktischen Ausführung der Zeitbestimmnng mittels der Beobachtnng von Sternverschwindungen (Olbers'sche Methode) . . . 25
W. Förster. Bemerkungen zu vorstehender Mittheilung 26
— — Untersuchnngen über die Genauigkeit des telegraphischen Eisenbahn-Zeitsignals 26
J. Hartmann. Ueber den Gang einer mit Riefler'schem Pendel versehenen Uhr von Utzschneider und Fraunhofer 26
Hammer. Gangnntersnchung einer Riefler'schen Uhr 26
G. Rümker. Bericht über die einundzwanzigste auf der Deutschen Seewarte im Winter 1897/98 abgehaltene Concurrenzprüfung von Marine-Chronometern 27
K. Heuer und G. Reinicke. Berechnung der Temperatur-Coëfficienten für die während der 21. Concnrrenzprüfung untersuchten Marine-Chronometer 27
J. Schreiber. Ueber eine eigenthümliche Gangperiode einer Pendeluhr 27
W. Ebert und J. Perchot. Bestimmung der ersteu Glieder für die Durchbiegung eines Meridianinstruments 27
A. Galle. Der Hildebrand'sche Niveauprüfer des Königlich preussischen geodätischen Institutes 28
D. P. Todd. Wirkliche Isolirung des Quecksilberhorizontes 28
G. Bigourdan. Differentialmethode zur Bestimmung der Aenderungen und der Constanten der Aberration 28
Th. Albrecht. Bericht über den Stand der Erforschung der Breitenvariation im December 1897 28
F. R. Helmert und Th. Albrecht. Der internationale Polhöhendienst 28
Henry Crew. Breitenänderung in einer starren Erde, dargestellt mittels Maxwell'schen Kreisels 29
L. Grabowski. Einige Bemerkungen zur Erklärung der Polbewegung . 29
E. F. van de Sande Bakhuyzen. Bewegung des Erdpols nach Beobachtungen von 1890 bis 1896 30
— — Die 14 monatliche Bewegung des Erdpols 30
A. Marcuse. Photographische Bestimmungen der Polhöhe 30
R. Vogel. Methode zur Bestimmung der geographischen Breite und der Zeit 30
Gonnessiat. Untersuchnngen über das Gesetz der Breitenänderung . . 31
G. C. Comstock. Untersuchungen über Polhöhenänderungen 31
H. Renan, J. Perchot und W. Ebert. Breitenbestimmnng des Pariser Observatorinms (2 Arb.) 31
L. Euler. Drei Abhandlungen über Kartenprojection, herausgegeben von A. Wangerin 31
E. Hammer. Entwurf eines Tachymetertheodolits zur unmittelbaren Lattenablesung von Horizontaldistanz und Höhenunterschied 32
M. Fechner. Anhängevorrichtung für Anschlusslatten bei Controlnivellements 32
E. Hammer. Znr Ausgleichnng eines dnrch Längenmessung bestimmten Punktes 32
L. Krüger. Beiträge zur Berechnung von Lothabweichnngssystemen . . 33

Seite

MESSERSCHMITT. Schweizerisches Dreiecksnetz. 8: Lothabweichungen in der mittleren und nördlichen Schweiz 33
J. LÜROTH. Studien über die geodätische Abbildung 33
R. REPKEWITZ. Gegenseitige Bewegung einiger Höhenmarken 34
Litteratur 34

1c. Apparate für Unterricht und Laboratorium.

LAKOWITZ. Physikalische Schülerhandarbeiten und Uebungen 44
J. TUDOR CUNDALL. Vorlesungsversuche 44
F. MELDE. Aus der Experimentalphysik 44
C. LEISS. Neue Construction des Uhrwerk-Heliostaten nach A. M. MAYER 45
H. KAMMERLINGH ONNES. Scalenbeleuchtung für Winkelmessung mit Spiegelablesung 45
A. SCHMIDT. Asbest als Hülfsmittel für den Experimentalunterricht . . 45
OSKAR TROJE. Neuere Unterrichtsmittel 45
FRIEDRICH BRANDSTÄTTER. Ueber das Vermeiden von lästigen oder schädlichen Folgen bei chemischen Schulversuchen 46
WILHELM SIGMUND. Demonstration der Gewichtszunahme und der Bildung von Kohlensäure und Wasser bei der Verbrennung 46
P. JOHANNESSON. Eine Radwage als schiefe Ebene 46
ROBERT NEUMANN. Eine einfache Fallmaschine 46
— — Neue Fallversuche 46
H. J. OOSTING. Ausbalanciren von Maschinenaxen 47
J. WANKA. Ein neuer Kreiselapparat 47
H. REBENSTORFF. Versuche mit Tauchern 47
LOOSER. Ein hydromechanischer Apparat 47
E. WARBURG. Ein Vorlesungsversuch zur Demonstration der Aenderung des Luftdruckes mit der Höhe 47
K. KRAUS. Schülerversuch über die Elasticität des Glases 48
J. DEISINGER. Demonstration der Porosität von Steinplatten 48
P. MEUTZNER. Nochmals ROGET's Spirale als Wellenmaschine 48
A. SLABY. Vorführung von stehenden Transversalwellen 48
A. SCHMIDT. Zur Bestimmung der Schallgeschwindigkeit in Gasen . . . 48
F. GIAZZI. Zur Demonstration der Schwingungsbewegung 49
IVES. Apparat zur Sichtbarmachung von Photographien in den natürlichen Farben (Chromoskop) 49
H. J. OOSTING. Apparat für die Mischung von Farben 49
F. PFUHL. Ein einfacher Apparat zur Demonstration des Brechungsgesetzes der Lichtstrahlen 49
P. SZYMAŃSKI. Versuche über Farbenmischung 49
V. DVOŘÁK. Ueber einen Vorlesungsapparat zum Nachweis der Wärmeausdehnung nach FIZEAU 50
M. MITTAG. Einfacher Versuch zur Bestimmung der Ausdehnung des Wassers durch die Wärme 50
LOOSER. Schmelzen von Metall in Papierhüllen 50
— — Ein neuer Wärmeleitungsapparat 50
O. LEPPIN. Ein neuer Versuch mit den HERTZ'schen Spiegeln 50
FERDINAND ERNECKE. Apparat zur Demonstration HERTZ'scher Wellen 51
— — Apparat zur Demonstration der Telegraphie ohne Draht 51
EMANUEL VON JOB. Die Funkentelegraphie in der Schule 51
H. PFLAUM. Dasselbe 51

Seite
LOOSER. Seide als Isolator bei Versuchen über Reibungselektricität . . 51
W. WEILER. Spannungsabfall (Potentialdifferenz) 51
R. W. WOOD. Apparat zur Darstellung von Potentialgradienten 52
K. MAASS. Eine Accumulatorenanlage für kleinere Anstalten 52
FRIEDRICH C. G. MÜLLER. Ueber Aufstellung und Betrieb von Accumulatoren für den Schulgebrauch 52
A. SCHMIDT. Ueber eine zweckmässige Anordnung von Accumulatoren für chemische Laboratorien 52
W. WEILER. Selbstanfertigung von Accumulatoren 52
FRIEDRICH C. G. MÜLLER. Galvanometrische Hülfsapparate 53
W. WEILER. Ein Stossapparat aus Eisenkugeln 53
RUDOLPHI. Wärmeentwickelung durch den galvanischen Strom 53
O. OHMANN. Einfache Versuche zur Wärmewirkung der Elektricität . . 53
MAX MAIER. Darstellung der Magnetkraftlinien mittels Röntgenstrahlen 54
A. OBERBECK. Ein Universal-Elektromagnet 54
GESCHÖSER. Apparat zur Demonstration des Extrastromes 54
A. SCHMIDT. Zur Demonstration des Extrastromes 54
A. KADESCH. Die Vorgänge in den Ankerwindungen einer GRAMME'schen Maschine 54
P. SPIES. Demonstrationen über Wechselstrom und Drehstrom 54
S. P. THOMPSON. Modell der Kraftübertragung mittels Dreiphasenstrom 55
W. WEILER. Drehfeld mit Inductionsrollen 55
ANDRÉ BROCA. Sicherung der Apparate gegen Erschütterungen des Bodens 55
TROJE. Der Projectionsapparat als Lehrmittel 55
W. BEHRENS. Neuer Projectionsapparat für wissenschaftliche Zwecke . . 55
G. H. BRYAN. Stereoskopische Projection von Laternenbildern 56
RICHTER. Projectionsapparat für durchsichtige und undurchsichtige Körper 56
D. J. CUNNINGHAM und JOSEPH WELLAND. Apparat zur Photographie mikroskopischer Objecte 56
PORTER. Apparat zum stereoskopischen Sehen von Projectionsbildern . . 56
Hydrolicht 57
Glycerin als Wärmeabsorptionsmittel für Projectionslampen 57
H. HAHN. Lineal und Winkelmesser 57
F. F. MARTENS. Notiz zu der Abhandlung: „Eine Methode, Marken und Theilstriche auf Glas hell auf dunklem Grunde sichtbar zu machen" 57
OTTO BLEIER. Zum Messen von Flüssigkeiten 57
CARL SANDER. Pipette mit Verschluss 58
EULER. Pipettenfüllapparat 58
O. SIMONS. Neue Ventilpipette für Molkereizwecke und Laboratorien . . 58
KARL ZULKOWSKY. Sicherheitspipette mit Gummirohr 58
FRIEDRICHS. Kühlpipette 58
B. GEEDES. Eine Pipette mit selbstthätiger Einstellung 58
J. NENTWIG. Bürette mit Tropfverschluss im oberen Theile 59
H. DROOP RICHMOND. Automatische Bürette 59
A. W. STOKES. Automatische Büretten 59
OTTO BLEIER. Ueber geometrische Apparate. 8 59
M. GOMBERG. Ein sehr handlicher Kaliapparat 60
B. B. BOLTWOOD. Quecksilberluftpumpe 60
F. FRIEDRICHS. Neue Quecksilberluftpumpe 60
GREINER u. FRIEDRICHS. Dasselbe 60
KAHLBAUM. Eine Verbesserung der SPRENGEL'schen Quecksilberluftpumpe 60

Seite
C. Miller. Automatische Quecksilberluftpumpe von E. W. Morley . . 61
Egon Müller. Eine neue Sprengel'sche Quecksilberluftpumpe 61
F. Neesen. Ueber eine neue Quecksilberluftpumpe 61
Villard. Der Fall des Quecksilbers in der Quecksilberpumpe 61
Ferdinand Ernecke. Barometrische Pneumatic-Pumpe Alban 61
Bouroet u. Berlemont. Neue Saugpumpe 62
G. Guglielmo. Aenderungen an der Geissler'schen Pumpe 62
Horace Jervis. Einfache Laboratoriumspumpe 62
Max Stuhl. Wasserstrahlgebläse 63
Hartmann u. Braun. Neue Schleif- und Polirvorrichtung 63
Kitten von Kautschuk auf Metall 63
Max Bottler. Ueber Metallresinatfirnisse 63
B. Pensky. Härten und Nachbehandlung von Stahl 64
Schwarzbeizen von Stahl 64
Schwarzfärben von Eisen 64
Schmelzkitt für Gusseisen 64
M. Bornhäuser. Entfernen abgebrochener Stahlstücke aus anderen Metallen 64
Entfernung des Rostes von kleinen eisernen Gegenständen 65
Galvanische Rostbeseitigung 65
Fr. Stolba. Reparatur schadhafter Platintiegel 65
Brüniren von Kupfer 65
E. Ludwig. Erfahrungen über das Verhalten der Nickelkochgeschirre im Haushalt 66
Blanke Vernickelung 66
Balland. Zur Untersuchung des Aluminiums 66
Poliren des Aluminiums 66
A. Liversidge. Angreifbarkeit des Aluminiums 67
Chemisch-Technische Anstalt für die Metallindustrie in Berlin. Galvanische Gold-Aluminium-Ueberzüge 67
Neue Hartlothe für Messing 67
Mattschwarz auf Messing 67
A. G. Rossi. Automatischer Apparat zur ununterbrochenen Quecksilberdestillation 68
W. Niehls. Härtescala für Glas 68
Outerbridge. Verringerung der Zerbrechlichkeit von Kochflaschen, Retorten u. s. w. 68
L. Houvink. Untersuchung über den Bau und die Eigenschaften des sogenannten Hartglases 68
R. Kissling. Zur Erkennung fehlerhaft zusammengesetzter Glassorten . 68
E. Hoyer. Analyse einer für chemische Zwecke ungeeigneten Glassorte 69
C. Liebermann. Warnung vor alkalischen Glassorten 69
R. A. Grosse. Glasgefässe mit Asbestbekleidung 69
Charles B. Thwing. Eine Herstellungsweise von Galvanometerspiegeln 69
Francis C. Phillips. Schmiermittel für Glashähne 69
Mattätzen und Schreiben mittels Stahlfeder auf Glas 70
Horace Jervis. Laboratoriumsnotizen 70
Glasähnliche Platten 70
Wendt u. Perschla. Bunsenbrenner mit Sparflamme 70
C. Pulfrich. Ueber einen Natriumbrenner für Laboratoriumszwecke . . 71
Robert Meyer. Gasbunsenbrenner mit Schraubenhahnverschluss . . . 71
Thos. Fletcher. Ein verbesserter tropfsicherer Bunsenbrenner 71
J. Spüller. Brenner für Oelgas 71

Seite
Erdöllöthlampen 71
G. T. Holloway. Laboratorinmsgasofen 71
H. Jervis. Asbestverbrennungsofen 72
J. Arthur Wilson. Destillirapparat mit überhitztem Dampf 72
K. Ulsch. Combinirter Trockenschrank 72
F. P. Venable. Ein modificirtes Luftbad 73
H. Winterstein. Die Heizungs- und Lüftungsanlagen im Hauptgebäude der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, Abtheilung II, zu Charlottenburg 73
R. Schwirkus. Ein Regulirhahn für Leuchtgas 73
E. Gumlich. Ueber einen Thermoregulator für ein weites Temperaturgebiet 73
P. Fuchs. Construction von Thermoregulatoren 73
Hamilton P. Cady. Thermostat 74
F. P. Dunnington. Ein neuer Thermoregulator 74
C. Richter. Wärmeregnlator 74
Paul Murrill. Ein wirksamer Gasdrnckregulator 74
J. J. L. van Rijn. Apparat zur Erzeugung eines constant temperirten Warmwasserstromes 75
C. Pulfrich. Hülfseinrichtung für die Erzeugung eines constant temperirten Warmwasserstromes 75
H. Bremer. Neue Laboratoriumsapparate 75
A. Gawalowski. Verschiedene Laboratoriumsapparate 76
George George. Praktische Chemie 77
Horace Jervis. Laboratorinmsnotizen 77
A. Junghahn. Neue Apparate 77
Max Kähler n. Martini. Ueber einige neue Laboratoriumsapparate (3 Arb.) 78
Säurefreier Decklack 79
Tiefschwarze Farbe auf Aluminium 79
Gustav Müller. Ueber einige neue Laboratoriumsapparate 79
Tr. Wolff. Zwei Apparate für den Gebrauch im organisch-chemischen Laboratorium 80
Rudolf L. Steinlen. Ueber einen leicht herzustellenden Vacuumfractionirapparat 80
A. Gawalowski. Apparat znm Abdampfen im Vacuum oder unter Druck 80
V. Anger. Vacuumapparat für Destillation unter vermindertem Druck 81
L. Lederer. Ueber Destillationen im luftleeren Raume 81
Richard J. Moss. Vacuumtrockenapparat für verschiedene Temperaturen 81
A. G. Vernon Harcourt. Trockenröhre 81
Gartenmeister. Neue Destillationsaufsätze 82
S. Bošnjaković. Abdampftrichter 82
Cecil H. Cribb. Neue Kühlerform 82
J. L. Beeson. Ein neuer Extractionsapparat 82
Blass. Modificirter Extractionsapparat nach Smetham 82
Otto Förster. Znr Extraction von Flüssigkeiten 83
Hans Malfatti. Ein Apparat zur Extraction grösserer Flüssigkeitsmengen mit Aether 83
M. Siegfried. Ein Dialysirapparat 83
Henry von Winkler. Ein neues Hülfsmittel zum Filtriren kleiner Flüssigkeitsmengen 83

Seite
Prevet u. Co. Tragbares Filter 84
A. Goske. Ein neues Asbestfilterrohr 84
Ernst Funck. Ein neues Schnellfilter 84
H. Faber. Praktisches Filtrirgestell 84
Neuer Filtrirapparat mit Zweiweghahn und daran sitzenden, nach zwei Seiten verlaufenden Schenkeln 84
A. Gawalowski. Ueber Filtrirpapier des Handels 85
Franz Mallmann. Ein neuer Scheidetrichter und Ersatz für die Florentiner Flasche 85
Johann Walter. Rühreinrichtung 85
C. Gerhardt. Intensivrührer 85
G. Freyss. Rührvorrichtung mit Laboratoriumsturbine für geschlossene Gefässe 85
W. Karsten. Ein neuer heizbarer Schüttelapparat 86
G. Sellier. Continuirlicher Gasentwickelungsapparat 86
Theodore William Richards. Ein bequemer Gasgenerator und Anordnung zum Auflösen fester Körper 86
Jäger. Neuer Gasentwickelungsapparat 86
E. P. Harris. Ein Gasentwickelungsapparat 87
O. Hergt. Gasentwickelungsapparat 87
J. A. Kühnlenz. Gasentwickler mit Materialzuführung unter Luftabschluss, insbesondere für Acetylen 87
Georg Kassner. Zur Gewinnung von Sauerstoff 87
Delamotte. Darstellung kleinerer Mengen Sauerstoff 88
Joseph R. Michler. Darstellung chemisch reinen Schwefelwasserstoffs für Laboratoriumszwecke 88
Erich Kaless. Gasometer und Gaswasserflasche 88
H. Wolf. Eine Modification des Kipp'schen Apparates 88
Paul Fuchs. Ueber eine mit grosser Oberfläche wirkende Gaswaschund Trockenflasche 88
Ueber eine mit grosser Oberfläche wirkende Gaswasch- und Trockenflasche 89
Felix Marboutin und Adrien Pécoul. Apparat zur Erzeugung synchroner Gasströme für Bestimmung der atmosphärischen Bestandtheile 89
S. J. Barnett. Absoluter Starrheitscoëfficient von Quarzfäden und dessen Aenderungen mit Zeit und Temperatur 89
F. Friedrichs. Eine praktische Fassung für Platinspatel 89
Hermann Schultze. Rotationsapparat zur vielseitigen Benutzung der Rabe'schen Turbine oder anderer Motoren im Laboratorium 90
Felix Fromholt. Diamantsäge 90
A. Contat. Aufsatz mit Heberverschluss für Reductionskölbchen . . . 90
Albert H. Low. Vorrichtung zum Verhüten des Verspritzens 90
Jos. Loczka. Eine kleine Spritzflasche 91
R. Walther. Ein neuer Absaugekolben 91
Ernst Murmann. Rohrtiegel 91
L. M. Dennis. Eine neue Form des Entladers für Funkenspectren von Lösungen 91
Walther Hempel. Ueber das Arbeiten bei niederen Temperaturen . . 91
C. Chabrié. Apparat zur leichteren Trennung natürlicher organischer Körper 92
— — Trennung der natürlichen organischen Verbindungen und der Flüssigkeiten von festen Körpern 92

Seite
J. Bassfreund. Universalquetschhahn 92
C. Leiss. Federquetschhahn 92
Franz Hundeshagen. Ueber rasche Veränderung von Wasserproben bei Aufbewahrung in Zinkgefässen 93
Carbolineum als Holzschutz 93
Tiefschwarzbeizen von Holz 93
Asselot. Celluloid unverbrennlich zu machen 93
Leim, welcher der Feuchtigkeit widersteht 93
Litteratur 94

2. Dichte.

Em. Lenoble. Neue Methode zur Bestimmung der Dichte pulverförmiger Körper 95
G. J. W. Bremer. Ein Apparat zum Messen der Dichte von pulverförmigen Substanzen 96
A. Gawalowski. Ermittelung der Dichte oder des specifischen Gewichtes poröser, leicht löslicher und bei niedriger Temperatur schmelzender Körper 97
L. Erdmenger und Mann. Bestimmung des specifischen Gewichtes von Cement und von pulverigen oder körnigen Körpern 98
W. Muthmann. Ueber eine zur Trennung von Mineralgemischen geeignete Flüssigkeit 98
F. Beyerinck. Specifisches Gewicht des Jodoforms 98
Otto Rosauer. Zur Bestimmung des specifischen Gewichtes des Lanolinum anhydricum (Liebreich) und Adeps lanae (B. J. D.) 98
Karl Ullmann. Bemerkungen zur „Bestimmung des specifischen Gewichtes der Lanolinfette“ 99
Ernst Almquist. Ueber eine Methode, das specifische Gewicht von Bacterien oder anderen Körperchen zu bestimmen 99
B. W. Gerland. Eine neue hydrostatische Wage 99
A. Lange. Ueber das specifische Gewicht des verflüssigten Ammoniaks 100
H. T. Barnes und A. P. Scott. Dichte von Lösungen 101
H. C. Hahn. Specifisches Gewicht der Kochsalzlösungen 102
D. Hamilton Jackson und Sydney Young. Specifisches Gewicht und Siedepunkt der Mischungen von Benzol und normalem Hexan . . . 102
H. Klein. Eine Formel, welche die Dichtigkeiten von Gemengen von Wasser und Alkohol zwischen 5 und 18 Proc. ausdrückt 102
M. Klar. Die Bestimmung des specifischen Gewichtes von leicht flüchtigen, hygroskopischen oder rauchenden Flüssigkeiten mittels eines neuen Wägecylinders 103
A. Gawalowski. Normalspindel nach Type „Gawalowski“ 103
Paul Fuchs. Ueber neue Normalprocentaräometer 104
— — Ueber Pyknometer mit constantem Volumen und Präcisionsjustirung 104
— — Das Differentialaräometer als Laboratoriumsnormal zur Ermittelung specifischer Gewichte von Flüssigkeiten 105
— — Das Differentialaräometer als Aräopyknometer zur Bestimmung des specifischen Gewichtes von pulverförmigen Körpern 106
— — Temperaturcorrectionstafeln für aräometrische Messungen und über Methoden zur Ausführung dieser Reductionen 107
— — Temperaturcorrectionstafeln für aräometrische Messungen und über Beziehungen zwischen Dichtigkeit und Procentgehalt von Lösungen 108

Seite
Heinrich Göckel. Ueber die nothwendige bessere Definition von Aräometerangaben 108
A. Bernard. Ueber eine neue Baumégraduation 108
P. Fuchs. Ueber zeitliche Volumencontractionen an Pyknometern . . 109
G. Müller. Ueber Pyknometer mit Präcisionsjustirung 109
A. Leduc. Die Zusammensetzung der Luft an verschiedenen Orten und die Dichte der Gase 109
A. Ladenburg. Ueber das Ozon 110
Th. Schloesing Sohn. Bestimmung der Gasdichte von sehr kleinem Volumen 111
— — Dasselbe 112
— — Dasselbe. Anwendungen 112
Litteratur 113

3. Physikalische Chemie.

Graham-Otto's ausführliches Lehrbuch der Chemie. Erster Band (in drei Abtheilungen): Physikalische und theoretische Chemie von Horstmann, Landolt und Winkelmann. Dritte Abtheilung: Beziehungen zwischen physikalischen Eigenschaften und chemischer Zusammensetzung der Körper, herausgegeben von H. Landolt. Zweite Hälfte 113
J. H. van't Hoff. Vorlesungen über theoretische und physikalische Chemie. I. Theil: Chemische Dynamik 114
D. Berthelot. Genaue Bestimmung des Moleculargewichtes der Gase aus ihrer Dichte und deren Abweichung vom Mariotte'schen Gesetz 115
— — Vergleichung der Atomgewichte von Wasserstoff, Stickstoff und Kohlenstoff, welche sich aus den physikalischen Eigenschaften oder aus der chemischen Analyse ergeben 116
— — Moleculargewicht der nicht permanenten Gase 117
— — Atomgewicht, berechnet aus Gasdichten 118
— — Physikalische Methode zur genauen Atomgewichtsbestimmung . 119
G. Marqfoy. Prioritätsreclamation gegen Dan. Berthelot (Moleculargewicht der permanenten Gase) 120
D. Berthelot. Zum Prioritätsstreit mit Marqfoy 120
Marqfoy. Moleculargewicht der Gase. Antwort von Berthelot . . . 120
F. P. Armitage. Atomgewicht des Bors 120
George Dean. Bestimmung des Aequivalents des Cyans 121
M. Vèzes. Atomgewicht des Stickstoffs 121
Clemens Winkler. Die Atomgewichte von Kobalt und Nickel 122
H. N. Morse und H. B. Arbuckle. Eine Neubestimmung des Atomgewichtes von Zink 123
Victor Lenker. Atomgewicht und Derivate des Selens 123
F. P. Venable. Atomgewicht von Zirkon 124
H. N. Morse und H. B. Arbuckle. Das Atomgewicht des Cadmiums 125
R. Metzner. Atomgewicht des Tellurs 125
B. Brauner. Ueber die zusammengesetzte Natur des Ceriums 126
— — Ueber Praseodidym und Neodidym 126
C. von Scheele. Ueber Praseodidym und dessen wichtigste Verbindungen 127
Harry C. Jones. Atomgewicht von Neodym und Praseodym 128
Fanny R. M. Hitchcock. Bemerkungen zu dem Atomgewicht des Wolframs 130

Seite
W. L. HARDIN. Das Atomgewicht des Quecksilbers 130
B. BRAUNER. Ueber das Atomgewicht von Thorium 131
W. RAMSAY und M. W. TRAVERS. Die Homogenität des Heliums . . . 132
WILLIAM RAMSAY und MORRIS W. TRAVERS. Ein neuer Bestandtheil der Atmosphäre (Krypton) 134
BERTHELOT. Bemerkung dazu 135
RAMSAY und TRAVERS. Die Begleiter des Argons (Neon und Metargon) 135
WILLIAM RAMSAY. Ueber die neuerdings entdeckten Gase und ihre Beziehung zum periodischen Gesetze 137
H. DROOP RICHMOND. Die neuen Gase 139
W. SEDGWICK. Vorhersagung der Existenz des Neons 139
CHARLES F. BRUSH. Ein neues Gas („Aetherion") 139
W. CROOKES. Ueber Aetherion 141
J. W. MALLET. Ueber die Berechtigung des Davyums, als chemisches Element zu gelten 141
J. SPERBER. Chemisch inactive Elemente 142
F. W. CLARKE. Fünfter Comitébericht über Atomgewichte 144
TH. W. RICHARDS. Tafel der Atomgewichte 144
H. LANDOLT, W. OSTWALD, K. SEUBERT. Bericht der Commission für die Festsetzung der Atomgewichte 144
ALEX NAUMANN. Welche Grundlage ist für die Atomgewichtszahlen zu wählen, O = 16 oder H = 1? 146
N. DELONAY. Eine graphische Darstellung der periodischen Gesetzmässigkeit der chemischen Elemente 147
WILLIAM CROOKES. Periodisches System und Stellung der inactiven Gase Argon u. s. w. 147
A. PICCINI. Das periodische System von MENDELEJEFF und die neuen Bestandtheile der Luft 147
H. WILDE. Stellung von Jod und Tellur in den periodischen Systemen 148
TH. H. BEHRENS. Anomalien im periodischen System 148
JAMES LOCKE. Periodisches System und Eigenschaften der chemischen Verbindungen 149
TH. BAYLEY. Das „Cyklen"-Gesetz der Elemente 150
H. WILDE. Atomgewicht des Tellurs und das Gesetz der multiplen Proportionen der Atomgewichte 151
P. DUHEM. Das allgemeine Problem des chemischen Gleichgewichtes . 151
— — Phasenregel 152
F. WALD. Verbindung und Substitution 153
— — Die rechnerischen Grundlagen der Valenztheorie 154
J. A. GROSHANS. Chemische Studien 155
B. VON SCHNEIDER. Das mechanische Gleichgewicht der Atome organischer Verbindungen als Function ihrer Schmelzpunkte betrachtet . 155
WILDER D. BANCROFT. Gleichgewichtserscheinungen bei Stereoisomeren. 1. 2. 156
H. BILTZ. Die Praxis der Moleculargewichtsbestimmung 157
O. J. BEVERIDGE. Moleculargewichtsbestimmung in Lösungen 158
W. MARCKWALD u. A. CHWOLLES. Ueber die Siedepunktsbestimmungen wässeriger Lösungen im BECKMANN'schen Apparate 159
W. LANDSBERGER. Ein neues Verfahren der Molekelgewichtsbestimmung nach der Siedemethode 160
— — Dasselbe 161
JAMES WALKER und JOHN S. LUMSDEN. Modification der Moleculargewichtsbestimmung nach LANDSBERGER 162

Seite

J. D. VAN DER WAALS. Genaue Bestimmung des Moleculargewichtes von Gasen aus ihrer Dichte 163
RAFF. NASINI. Gesetz über Molecularvolnmiua von Flüssigkeiten . . . 163
C. M. GULDBERG. Das Molecularvolumen 163
CLARENCE L. SPEYERS. Moleculargewichte von Flüssigkeiten 165
W. VAUBEL. Ueber die Molecularassociation flüssiger Körper 165
I. TRAUBE. Ueber Moleculargewichte fester Stoffe 167
A. FOCK. Ueber die Moleculargewichtsbestimmung fester Körper. (Eine Erwiderung an Herrn ISIDOR TRAUBE.) 168
I. TRAUBE. Ueber die Molecnlargewichtsbestimmung fester Stoffe. (Erwiderung an Herrn A. FOCK.) 168
A. FOCK. Ueber die Moleculargewichtsbestimmung fester Körper. (Eine zweite Erwiderung an Herrn ISIDOR TRAUBE.) 168
SAMUEL D. GLOSS. Moleculargewicht von rhombischem, monoklinem und plastischem Schwefel in Naphtalin und von Phosphor, bestimmt nach der Gefrierpunktsmethode 169
L. ARONSTEIN u. S. H. MEIHUIZEN. Untersuchungen über das Moleculargewicht des Schwefels nach der Kochpunktsmethode 170
NICOLO CASTORO. Ueber das Molecnlargewicht einiger organischer Salze 171
J. MURRAY CROFTS. Moleculargewichte von gelösten Permanganaten, Perchloraten und Perjodaten 171
G. M. RICHARDSON und MAXWELL ADAMS. Moleculargewicht des Lactimids 171
C. L. SPEYERS. Noch einige Worte über die Moleculargewichte einiger Kohlenstoffverbindungen 171
CLARENCE L. SPEYERS. Moleculargewicht von Flüssigkeiten 172
D. TOMMASI. Nascirender Wasserstoff 173
A. J. J. VANDEFELDE. Ueber die Affinität des Wasserstoffs zu Arsen und Antimon 174
BERTHELOT. Anfang der Wasserbildung aus Knallgas 174
EDWARD FRANKLAND. Fünfwerthigkeit des Bors 176
A. BACH. Reduction der Kohlensäure durch Licht und Elektricität . . 177
OTTO. Untersuchungen über Ozon 177
R. THRELFALL und FL. MARTIN. Das Verhalten von Sauerstoff unter niedrigem Druck 178
T. P. VENABLE und A. W. BELDEN. Notiz über flüssigen Phosphor . . 179
A. BRJUCHONENKO. Zur Frage betreffs der Identität der vier Affinitäten des Schwefels in den Sulfinen 179
F. W. KÜSTER. Ueber die Umwandlung des Schwefels durch Erhitzen 180
L. HOULLEVIGUE. Passivität von Stahl und Eisen 181
A. LOTTERMOSER und E. VON MEYER. Zur Kenntniss des colloidalen Silbers. 2. 182
RICH. ZSIGMONDY. Die chemische Natur des CASSIUS'schen Goldpurpurs 183
A. LOTTERMOSER. Ueber colloidales Quecksilber 184
J. K. PHELPS. Die Verbrennung organischer Substanzen auf nassem Wege 185
SIDNEY SKINNER. Affinitätsconstanten von zweibasischen organischen Hydroxylsäuren 185
J. H. KASTLE. Geschmack und Affinität von Säuren 186
P. WOLFF. Ueber die Entwickelungsgeschwindigkeit des Acetylens . . 186
CHARAUD. Neue Acetylenlampe 187

Seite
H. Moissan. Dissociation des Calciumcarbids 187
Gin u. Leleux. Ueber die Dissociation des Calciumcarbids 188
H. Bunte. Ueber die neuere Entwickelung der Flammenbeleuchtung . 188
E. Hintz. Ueber die Untersuchung der Glühkörper des Handels . . . 189
G. P. Drossbach. Zur Theorie des Gasglühlichtes 190
R. Kissling. Die Wirkung des Paraffingehaltes der Leuchterdöle auf deren Leuchtvermögen 191
A. Smithells. Die Quelle des Lichtes in Flammen 191
S. Stransky. Der Flammpunkt des Petroleums 192
A. Martens nnd D. Holde. Die Flammpunktsbestimmung von hochsiedenden Erdöldestillaten 193
J. Treumann. Die Flammpunktsbestimmnngen von hochsiedenden Erdöldestillaten 193
H. Luggin. Ein Beitrag zur Theorie des Wassergasprocesses 193
J. Burke. Ueber durch Schlagen von Zucker hervorgerufenes Leuchten 194
H. Couriot und J. Meunier. Untersuchung über die Explosion von Grubengasgemischen durch die elektrischen Ströme 194
— — — — Ueber Explosion von Grubengasgemischen durch den elektrischen Funken. Princip der Stromabzweigung 195
— —. — — Ueber den Einfluss der Selbstinduction bei der Explosion von Grubengas- und Luft-Gemischen durch den elektrischen Funken 196
— —. — — Untersnchungen über elektrische Glühlampen, welche mit einem Gemisch von Grubengas und Luft gefüllt sind 197
E. van den Broek. Studinm des Schlagwetters in seinen Beziehungen zu den Erscheinnngen der unterirdischen Meteorologie und der Vorhersehnng ersterer mittels Beobachtung der Mikroseismometer . . . 198
F. Emich. Ueber die Endzündlichkeit von dünnen Schichten explosiver Gasgemenge. 2. 198
Berthelot. Verhrennung eines Gemisches von Wasserstoff mit einem sauerstoffhaltigen Gase 199
T. Gigli. Beitrag zur Kenntniss des Knallgases 199
H. le Chatelier nnd O. Boudouard. Grenzen der Entflammharkeit des Kohlenoxyds 200
— — — — Grenzen der Entflammharkeit von Gasgemischen 201
C. Hoitsema. Das Gleichgewicht $CO + H_2O \rightleftarrows CO_2 + H_2$ und das Stndinm der Explosivstoffe 202
— — Nicht explosive Zersetzung und Stabilitätsbestimmung der Schiesshaumwolle 203
Ch. Göttig. Ueber die chemischen Vorgänge hei der explosiven Zersetznng von mit Sauerstoffspendern vermischten Nitroverbindungen 204
J. Ephraim. Znr Theorie der Sicherheitssprengstoffe 204
Heise. Dasselbe 204
F. Linde. Oxyliquit 205
Street. Vervollkommnung der Explosivkörper 205
Stockmeier. Die Ursachen der Explosion bei der Bereitung der Alumininmbronzefarben und deren Verhütung 206
P. J. Schlicht. Ein neuer Verbrennungsprocess 206
Berthelot. Chemische Wirkung der dunkeln elektrischen Entladungen. Methoden 207
— —. Dasselbe. Gasförmige Systeme. Kohlenwasserstoffe und Stickstoff 207
— —. Dasselbe. Oxyde des Kohlenstoffs. Gasförmige Systeme 208
— —. Dasselbe. Alkohole und ätherische Derivate in Gegenwart von Stickstoff 208

Seite

BERTHELOT. Dasselbe. Aldehyde und Stickstoff 209
— — Dasselbe. Organische Säuren und Stickstoff 210
— — Dasselbe. Dielektrische Flüssigkeiten 210
— — Dasselbe. Stickstoffverbindungen in Gegenwart von freiem Stickstoff 211
— — Untersuchungen über die Beziehungen der leuchtenden und der chemischen Energie 211
— — Zersetzung der Salpetersäure durch die Wärme bei wenig erhöhten Temperaturen 212
J. R. MOURELO. Ueber die Zersetzung des Strontiumhyposulfites und des Sulfites des Strontiums durch die Hitze und die Darstellung des phosphorescirenden Schwefelstrontiums 213
A. COLSON. Einfluss der Temperatur auf chemische Reactionen 214
H. ARCTOWSKI. Die Wirkung der Wärme auf Schwefelkohlenstoff . . . 214
A. JOLY und E. LEIDIÉ. Wirkung der Wärme auf die alkalischen Doppelnitrite der Platinmetalle 215
FANNY R. M. HITCHCOCK. Einleitende Notiz über die Reduction von Metalloxyden bei hohen Temperaturen 215
H. N. WARREN. Wärmeeffecte unter dem Einflusse hohen Druckes . . 215
H. GOLDSCHMIDT. Ein neues Erhitzungs- und Reductionsverfahren . . 216
BERTHELOT. Zersetzung des Wassers durch die Salze des Chromoxyduls und Anwendung dieser Salze für die Absorption von Sauerstoff . . 217
CH. BASKERVILLE und F. W. MILLER. Zersetzung der concentrirten Schwefelsäure durch Quecksilber bei gewöhnlicher Temperatur . . 218
J. THOMSEN. Ueber Abtrennung von Helium aus einer natürlichen Verbindung unter starker Licht- und Wärmeentwickelung 218
TITO MARTINI. Wärmeentwickelung bei Benetzung pulverförmiger Substanzen 219
A. MITSCHERLICH. Beurtheilung der physikalischen Eigenschaften des Ackerbodens mit Hülfe seiner Benetzungswärme 219
W. SPRING. Ueber die färbenden eisenhaltigen Bestandtheile sedimentärer Erden und über den wahrscheinlichen Ursprung der rothen Felsen 220
F. SANFORD und L. E. RAY. Ueber eine mögliche Gewichtsveränderung bei chemischen Reactionen 220
P. R. HEYL. Ueber eine mögliche Aenderung des Gewichtes bei Aenderung der Temperatur 220
M. HERSCHKOWITSCH. Beitrag zur Kenntniss der Metalllegirungen . . 221
A. SAUVEUR. Die Mikrostructur und die currenten Härtungstheorien . 223
F. OSMOND. Mikrostructur der Eisen-Nickel-Legirungen 226
H. BEHRENS und H. BAUCKE. Das „Antifrictionsmetall" von BABBIT . 226
O. BOUDOUARD. Ueber das Neodym 227
BERTHELOT. Ueber die chemischen Gleichgewichte zwischen den Kohlenstoffoxyden und Wasserstoff 227
H. ARCTOWSKI. Untersuchung über Reaction der Doppelzersetzung zwischen Dämpfen 228
F. W. KÜSTER. Ueber Gleichgewichtserscheinungen bei Fällungsreactionen. I. 229
P. BONOMI DA MONTE und A. ZOSO. Ueber die Energie einiger Sulfonsäuren des Toluols und Xylols 230
W. A. SMITH. Ueber die stufenweise Dissociation zweibasischer organischer Säuren 230
A. FOCK. Ueber die Dissociation in gemischten Salzlösungen 234

Seite
R. A. Lehfeld. Bemerkung über die Dissociation des Wassers 234
E. Bödtker. Theorien der elektrolytischen Dissociation und ihre Bedentung für die praktische Chemie 234
R. Luther. Die Knallgasdissociation des Wassers in Gemengen von Wasser und Aethylalkohol 235
H. Pélabon. Ueber die Dissociation der Selenwasserstoffsäure 235
Gin und Leleux. Ueber die Dissociation der Carbide, des Baryums und der Magnesia 237
J. W. Brühl. Ueber die Ursachen der dissociirenden Kraft der Lösungsmittel 237
P. Calame. Ueber die Dissociation mehrwerthiger Salze 238
H. C. Jones. Ursprung der Theorie der elektrolytischen Dissociation und einige Beispiele ihrer Anwendung in der Chemie, Physik und Biologie 239
K. Schreber. Zur Dissociation des Stickstoffhyperoxyds 239
W. Sternberg. Beziehungen zwischen dem chemischen Baue der süss und bitter schmeckenden Substanzen und ihrer Eigenschaft, zu schmecken 240
R. Höber und F. Kiesow. Ueber den Geschmack von Salzen und Laugen 240
T. W. Richards. Beziehung des Geschmackes der Säuren zu ihrem Dissociationsgrade 241
J. J. van Laar. Die allgemeine Gültigkeit des Verdünnungsgesetzes . 242
A. A. Noyes. Ueber die Zuverlässigkeit der mittels der elektrischen Leitfähigkeit bestimmten Dissociationswerthe 243
E. Cohen. Experimentaluntersuchung über die Dissociation gelöster Körper in Alkohol-Wasser-Gemischen 244
Spring. Ueber den Einfluss der Elektricität auf die Klärung trüber Medien 246
A. Colson. Ueber die Reactionszonen 246
P. Th. Müller. Ueber die Geschwindigkeit begrenzter Reactionen . . 247
E. Cohen. Studien über den Einfluss des Mediums auf die Reactionsgeschwindigkeit gasförmiger Systeme 247
C. E. Linebarger. Coagulirungsgeschwindigkeit colloidaler Lösungen . 248
J. Walker. Ueber die Geschwindigkeit stufenweise verlaufender Reactionen 248
O. Knoblauch. Verseifungsgeschwindigkeit der Ester mehrbasischer Säuren 249
A. von Hemptinne. Einfluss der Concentration auf die Reactionsgeschwindigkeit 250
Wl. Kistiakowsky. Zur Kenntniss des Reactionsverlaufes, speciell in Gemischen von Alkohol und Wasser 250
A. A. Noyes und G. J. Cottle. Die Geschwindigkeit der Reaction zwischen Silberacetat und Natriumformiat. Eine Reaction dritter Ordnung 251
S. L. Bigelow. Katalytische Wirkungen auf die Geschwindigkeit der Oxydation des Natriumsulfits durch den Sauerstoff der Luft 252
M. Centnerszwer. Ueber den katalytischen Einfluss verschiedener Gase und Dämpfe auf die Oxydation des Phosphors 253
A. von Hemptinne. Ueber die katalytische Wirkung von Platinschwarz 254
Th. Sl. Price. Die Reaction zwischen Kaliumpersulfat und Jodkalium und Katalyse bei derselben 255

Seite

N. Schilow. Ueber katalytische Erscheinungen bei der Oxydation von Jodwasserstoff durch Bromsäure 256
U. Antony und G. Gigli. Hydrolytische Zersetzung des Wismuthnitrats 257
H. Johnson. Hydrolyse der Stärke durch Säuren 257
Lord Kelvin. Ueber Molecnlardynamik von Wasserstoff, Sauerstoff, Ozon, Wasserstoffsuperoxyd, Wasserdampf, Wasser, Eis und Quarzkrystallen 259
B. Kuriloff. Gleichgewichtsverhältnisse zwischen Ammoniumnitrat und Ammoniak 259
A. W. Crossley und W. H. Perkin jun. Zersetzung der Camphersäure durch Schmelzen mit Pottasche oder Soda 259
Litteratur 260

3a. Krystallographie.

K. Rohn. Krystallclassen 262
W. L. T. Addison. Ueber die Krystallbildnng der Elemente nnd ihrer allotropen Modificationen nebst einer Ableitung ihrer Atomformen daraus 263
J. Beckenkamp. Zur Symmetrie der Krystalle. 6. Mittheilung. Baryt (Fortsetzung) 263
— — Zur Symmetrie der Krystalle. 7. 263
V. Goldschmidt. Ueber die Definition eines Zwillings 264
R. Panebianco. Notiz über krystallographische Morphologie 264
Giovanni Vacca. Ueber einen geometrischen Beweis des Gesetzes der Rationalität der Indices 264
E. v. Fedorow. Ein elementarer Beweis des Weiss'schen Zonengesetzes 264
Ferdinand Henrich. Die stereographische Projection und ihre Anwendung iu der Krystallographie 265
V. Goldschmidt. Ueber stereographische Projection 265
A. E. Tutton. Ueber den Zusammenhang zwischen den krystallographischen Eigenschaften von isomorphen Salzen und dem Atomgewichte der darin enthaltenen Metalle. Eine vergleichende Untersuchung der normalen Selenate von Kalium, Rubidium und Cäsium 265
A. Eppler. Beiträge zu den Beziehungen zwischen dem Krystall und seinem chemischen Bestande. Die eutropischen Reihen der Calciumgruppe 266
G. Linck. Bemerkungen zu Herrn A. Eppler's Arbeit: Beiträge zu den Beziehungen zwischen dem Krystall und seinem chemischen Bestande n. s. w. 267
L. Brugnatelli. Beiträge zur Kenntniss der Krystallform und des Einflusses der Temperatur auf die Lage der optischen Axen des Saccharins $C_6H_{10}O_5$ 268
Göste Bodman. Ueber die Isomorphie zwischen den Salzen des Wismuths und der seltenen Erden 268
Fred. Wallerant. Ueber den Polymorphismus 269
— — Ueber den Polymorphismus des Flussspathes 269
Reinhard Brauns. Ueber Polymorphie und die optischen Anomalien von chlor- und bromsaurem Natron 270
Frederic Stanley Kipping und William Jackson Pope. Ueber Enantiomorphismus (2 Arb.) 271
W. A. Davis. Morphotropische Verhältnisse der β-Naphtolderivate . . 272
Fr. St. Kipping und W. J. Pope. Ueber Racemie und Pseudoracemie 272

Seite

O. MÜGGE. Ueber Translationen und verwandte Erscheinungen in Krystallen . . . 273
A. v. KARNOJITZKI. Ueber das Wesen der Vicinalflächen . . . 273
W. VOIGT. Bemerkung über die Grösse der Spannungen und Deformationen, bei denen Gleitflächen im Kalkspath entstehen . . . 274
AUG. NIES. Ueber Zwillingsbildungen aus Kalkspath und Wismuth und über Gleitflächen am Gyps . . . 274
RUDOLF SCHENK. Untersuchungen über die krystallinischen Flüssigkeiten (2 Arb.) . . . 275
HEINRICH VATER. Ueber den Einfluss der Lösungsgenossen auf die Krystallisation des Calciumcarbonats. Theil VI. Schwellenwerth und Höhenwerth der Lösungsgenossen bei ihrem Einflusse auf die Krystallisation . . . 276
— — Dasselbe. Theil VII. Der Einfluss des Calciumsulfats, Kaliumsulfats und Natriumsulfats . . . 276
— — Beitrag zur Kenntniss der Umsetzungen zwischen Calciumbicarbonat und Alkalisulfat, sowie über die Bildung der Alkalicarbonate in der Natur . . . 277
TH. SALZER. Zu meiner Krystallwassertheorie . . . 278
— — Zu meiner Krystallwassertheorie und dem mesitylensauren Calcium 278
— — Eine Krystallwassertheorie . . . 278
W. SCHIEBER. Ueber den Krystallwassergehalt des Manganosulfats . . 279
G. WULFF. Ueber Wachsthums- und Auflösungsgeschwindigkeit der Krystalle . . . 279
T. L. WALKER. Untersuchung trikliner Minerale mittels Aetzfiguren . 280
H. VATER. Bemerkung über die sogenannten anomalen Aetzfiguren der Krystalle . . . 280
G. FRIEDEL. Ueber Aetzfiguren und Gleitflächen des Glimmers . . . 281
H. BAUMHAUER. Ueber sogenannte anomale Aetzfiguren an monoklinen Krystallen, insbesondere am Colemanit . . . 281
L. SOHNCKE. Einfluss der Entwässerungstemperatur auf die Verwitterungsflecke des Gypses . . . 282
C. SCHAUM. Umwandlungserscheinungen . . . 282
A. RAUBER. Die Generation der Krystalle. Eine morphologische Studie. Zweite Untersuchungsreihe. Atlas der Krystallgeneration: 1) Die Umbildung der Kugel. 2) Wucherfelder. 3) Voll- und Hohlcylinder 282
C. VAN EIJK. Mischkrystalle von Kalium- und Thalliumnitrat . . . 283
S. L. PENFIELD und H. W. FOOTE. Ueber Chinohydrit, ein neues Mineral von FRANKLIN . . . 284
A. S. EAKLE. Erionit, ein neuer Zeolith . . . 284
E. HUSSAK und G. PRIOR. Ueber Derbylit, ein neues Antimontitanat von Eisen, aus Tripuhy in Brasilien . . . 285
P. v. JEREMEJEFF. Ueber einen neuen uralischen Diamantkrystall . . 285
K. MARTIN. Ein tetraëdrisch ausgebildeter Goldkrystall . . . 285
C. MÜGGE. Ueber regelmässige Verwachsungen von Kupfer mit Cuprit von Burra-Burra, Süd-Australien . . . 286
GIOVANNI D'ACHIARDI. Mineralogie von Toscana. 3. Ueber den Eisenkies von Carrara . . . 286
H. BUTTGENBACH. Ueber eine Gruppirung von Antimonitkrystallen . . 286
L. J. SPENCER. Krystallographische Untersuchung des Plagionit; neue Krystallformen von Stephanit, Enargit und Anglesit . . . 286
OTTO LUEDECKE. Ueber Langbeinit, den ersten Vertreter der tetraëdrisch-pentagondodekaëdrischen Classe unter den Mineralien . . . 287

Seite
V. Nějdl. Beitrag zur Morphologie des Stephanits 287
P. v. Jeremejeff. Ueber einige neue Krystallformen und den inneren Bau des Zirkons aus dem Ilmengebirge und aus den Goldsanden von Kyschtym im Ural 288
— — Ueber Zwillingskrystalle von Zirkon aus den Kyschtym'schen Goldseifen 288
W. E. Hidden und J. H. Pratt. Zwillingskrystalle von Zirkon aus Nord-Carolina 288
G. Césaro. Achtseitige Gruppirung im Rutil 289
L. J. Spencer. Miersit, eine reguläre Modification des natürlichen Silberjodids 289
Johannes Fromme. Zweite Mittheilung über den Kalkspath im Korallenkalk (Korallenoolith) bei Bremke am Ith 289
— — Quellsatzsäure als färbender Bestandtheil eines Kalkspaths aus dem Radauthale 290
L. J. Spencer. Der „Salin Spar" (Faserkalk) von Alston und die Bestimmung von massigem und faserigem Calcit und Aragonit 290
G. B. Negri. Ueber die Krystallformen des Aragonits vom Monte Ramazzo (Ligurien) 291
W. J. Lewis. Ueber die Humitreihe 291
S. Uroschewitsch. Eine neue Art der Zwillingsbildung des Biotits . . 291
G. Fels. Ueber eine neue Aufstellung der Krystalle des Walnewits . . 292
M. F. Heddle. Ueber die Krystallform des Riebeckit 292
Heinrich Ries. Ueber einen Beryllkrystall von New-York 292
V. Goldschmidt und Fr. E. Wright. Ueber einen Orthoklaszwilling . 292
F. Becke. Ueber Zonenstructur der Krystalle in Erstarrungsgesteinen . 293
— — Ueber Zonenstructur bei Feldspathen 293
C. Viola. Ueber Feldspathbestimmung 294
A. Michel Lévy. Studien über die Bestimmung der Feldspäthe in Dünnschliffen. 2. 294
E. v. Fedorow. Die Resultate der Feldspathstudien 295
N. H. Winchell. Ueber einen Labradorkrystall aus dem Gabbro von Minnesota 295
G. Friedel. Ueber Analcim 295
M. F. Heddle. Ueber Analcim mit neuen Formen 296
P. v. Jeremejeff. Ueber Zeolithe von Ostsibirien 296
P. C. Habert. Natur und Verbreitung der Zeolithe in den Schiefern der Alpen 296
G. Friedel. Ueber einige neue Eigenschaften der Zeolithe 297
— — Neue Versuche über die Zeolithe 298
A. Lacroix. Ueber die Krystallstructur des Natroliths und Edingtonits 298
G. T. Prior. Ueber die chemische Zusammensetzung des Zirkelits . . 299
W. C. Brögger. Ueber den Mossit und über das Krystallsystem des Tantalit (Skogbölit) aus Finnland 299
Joh. Chr. Moberg. Zur Kenntniss des Steenstrupins 299
S. Bertolio. Die Mineralien der Insel S. Pietro (Sardinien) 300
W. Salomon. Ueber die Contactmineralien der Adamellogruppe . . . 300
G. T. Prior und L. J. Spencer. Ueber die Identität von Andorit, Sundtit und Webnerit 301
P. v. Jeremejeff. Ueber die Durchgangsflächen des Eisenglanzes und des Diopsids 301
— — Ueber die Structur einiger Stücke von Gussstahl, künstlich hergestelltem Eisen und natürlichem Bleiglanz 302

Seite

P. J. HOLMQUIST. Synthetische Studien über die Perowskit- und Pyrochlormineralien . . . 302
T. H. HOLLAND. Ursprung und Entwickelung von Granaten . . . 303
E. HUSSAK. Ueber eine merkwürdige Umwandlung und secundäre Zwillingsbildung des Brookits von Rio Cipó, Minas Geraes, Brasilien . . . 303
P. v. JEREMEJEFF. Ueber vier Pseudomorphosen vom Ural . . . 304
ALBIN WEISBACH. Ueber eine Pseudomorphose von Opal aus Australien 304
H. A. MIERS. Ueber einige britische Pseudomorphosen . . . 304
M. TOLSTOPIATOW. Ueber die Einschlüsse in den Topasen vom Ural und von Sachsen . . . 305
D. FEDERICO CHAVES. Ueber die Einschlüsse der Quarzkrystalle in den epigenen Gesteinen Andalusiens . . . 305
FEDERICO MILLOSEVICH. Schwefel und andere Mineralien aus der Grube von Malfidano bei Buggerru (Sardegna) . . . 306
P. v. JEREMEJEFF. Ueber Kupfer, Bornit und Petalit aus dem Kaukasus 306
L. J. SPENCER. Zinkenit und Wolfsbergit (Chalkostibit) vom Wolfsberg im Harz, und die Zinkenitgruppe . . . 306
P. TERMIER. Ueber den Zinnober von Ouen-Sban-Tschiang . . . 307
— — Ueber den Bournonit von Peychagnard (Isère) . . . 307
F. GONNARD. Krystallographische Untersuchung des Bournonits der Gruben von Pontgibaud (Puy-de-Dôme) . . . 307
A. HEIMERL. Ueber ein Vorkommen von Bornitkrystallen in Tirol . . 308
V. GOLDSCHMIDT. Ueber Lorandit von Allchar in Macedonien . . . 308
P. v. JEREMEJEFF. Ueber Kupfferit von Sibirien . . . 308
C. B. BROWN und J. W. JUDD. Die Rubine von Burma und die begleitenden Mineralien . . . 309
F. GONNARD. Ueber den Korund des Bezirkes von Biella in Italien . . 309
— — Ueber die Krystallform des Oligist vom Puy de la Tache (Mont Dore) . . . 309
A. PELIKAN. Der Eisenglanz von Dognacska im Banat . . . 309
FERDINAND GONNARD. Ueber die Krystallformen des Quarzes der Geoden von Meylan . . . 310
E. HUSSAK. Ueber ein neues Vorkommen von Baddeleyit als accessorischer Gemengtheil der jacupiraugitähnlichen basischen Ausscheidungen des Nephelinsyenites von Alnö (Schweden) . . . 310
P. v. JEREMEJEW. Ueber die Krystalle von Zinnstein und von gediegenem Silber aus den Goldwäschereien des Nertschinsker Bezirks . . . 311
H. FRANKE. Calcit von Nieder-Rabenstein . . . 311
G. FRIEDEL. Ueber eine Varietät von krystallisirtem Kalkspath von Cornillon . . . 311
KNUT WINGE. Kalkspath von Nordmarken . . . 311
F. GONNARD. Ueber die Krystalle des Calcits aus dem Tunnel von Collonges (Rhône) . . . 312
JOH. MARIA POLAK. Ueber Calcitkrystalle von Jarow bei Wran, südlich von Prag . . . 312
BRUNO DOSS. Ueber sandhaltige Gypskrystalle vom Bogdoberge in der Astrachanschen Steppe . . . 312
— — „Krystallisirter Sandstein“ von Sumatra . . . 312
L. BRUGNATELLI. 1. Ueber ein neues Magnesiumcarbonat. 2. Ueber Magnesit, Dolomit und Aragonit von Malenco . . . 313
FR. BECKE. Aragonit von Ustica . . . 313
GIOVANNI D'ACHIARDI. Aurichalcit von Campiglia Maritima und Waldaspra 314

Seite
R. SCHARIZER. Baryt vom Binnenthale 314
JOH. MARIA POLAK. Ueber Barytkrystalle von der Bohemia bei Tetschen-Bodenbach 314
G. MELCZER. Baryt von Dobsina 315
LUDWIG V. AMMON. Cölestin aus dem Cementmergelkalk von Marienstein 315
R. PRENDEL. Cölestin vom Dorfe Dorobany bei der Stadt Hotin, Bessarabien 315
J. V. SZÁDECZKY. Cölestin vom Gebel El-Ahmar in Aegypten 315
A. LACROIX. Der Gyps von Paris und die ihn begleitenden Mineralien 316
P. V. JEREMEJEW. Ueber eine Gypskrystallgruppe aus den Sanden des transkaspischen Gebietes 317
F. R. MALLET. Ueber Blödit von Pnnjab Salt Range 317
A. KREJČL. Jarosit von Pisek 317
LUIGI BRUGNATELLI. Ueber Linarit von S. GIOVANNI 317
P. V. JEREMEJEW. Ueber Linaritkrystalle von Kara-Oba (Kupfergruben), 130 km von Karkaralinsk 318
T. L. WALKER. Die krystallographische Symmetrie des Torbernit . . . 318
HERMANN GEMBÖCK. Ueber den Andalusit vom Montavon in Vorarlberg 318
KARL A. REDLICH. Topas von Mino 319
P. TERMIER. Ueber eine Zoisitvarietät in den contactmetamorphischen Schiefern der Alpen 319
P. V. JEREMEJEW. Resultate der an Krystallen von Epidot, Prehnit, Granat und Augit aus kaukasischen Lagerstätten angestellten Untersuchungen 320
GIOVANNI BOERIS. Ueber Epidot von Comba di Compare Robert . . . 320
HEINRICH RIES. Allanitkrystalle von Mineville, Essex County, N. Y. . 320
H. V. GRABER. Der Vesuvian von Friedeberg in Schlesien 321
HELGE BÄCKSTRÖM. Ueber Phenakit von Kragerö 321
HERMANN GEMBÖCK. Ueber alpinen Cordierit-Pinit 321
P. V. JEREMEJEW. Ueber Beryll aus Sibirien 322
— — Beryllkrystalle aus dem Ilmengebirge, von Murzinka im Ural und aus der Kukhuserkenkette im Bezirk von Nertschinsk 322
JAMES CURRIE jun. Ueber Apophyllit von der Cap-Colonie 323
P. TERMIER. Ueber den Titanit des Syenits vom See Lauvitel, Isère . 323
H. SJÖGREN. Kainosit von der Ko-Grube im Revier Nordmarken . . . 323
HELGE BÄCKSTRÖM. Thaumasit von Skottvang im Kirchspiel Gasinge, Gouvernement Nyköping 323
A. SCHMIDT. Ueber einige Minerale der Umgegend von Schlaining . . 324
F. KATZER. Beiträge zur Mineralogie Böhmens. Dritte Reihe 324
L. VACCARI. Notizen zur venetianischen Mineralogie 325
E. ARTINI. Ueber einige Mineralien von Gorno 325
GIOVANNI D'ACHIARDI. Notiz über die Mineralogie von Toscana. 1. Epsomit von Jano 325
— — Dasselbe. 2. Cerussit von Valdaspra 326
L. DARAPSKY. Mineralogische Notizen aus Atacama 326
A. FRENZEL. Mineralogisches 326
C. H. WARREN. Mineralogische Notizen 327
KARL ZIMÁNYI. Mineralogische Mittheilungen (2 Arb.) 327
A. V. KARNOJITZKY. Die Eugenie-Maximilianow'schen Mineralgruben und einige andere theils neue, theils wenig untersuchte Fundorte verschiedener Mineralien im Gebiete des mittleren Uralgebirges . . 328

Seite

A. Lacroix. Materialien zur Mineralogie Frankreichs 328
G. Cesàro. Beschreibung der phosphorsauren, schwefelsauren und kohlensauren Mineralien Belgiens 329
W. Muthmann und W. Ramsay. Krystallographische Beziehungen zwischen den Natriumsalzen der 1-4-Naphtylhydrazinsulfonsäure und der 1-4-Naphtylaminsulfonsäure 329
P. Freundler. Ueber die Identität des Asparagins r und l 330
F. Becke. Eine merkwürdige Krystallisation von Chlorkalium 331
William Jackson Pope. Ein zusammengesetzter Krystall von Natriumchlorat, in welchem das Zwillingsgesetz nicht befolgt wird 331
F. Katzer. Krystallform einer Fayalitschlacke 331
A. Liversidge. Krystallisirtes Kohlendioxyd 331
L. Bourgeois. Ueber ein krystallisirtes Uranphosphat 332
Schreiber. Harnsäurekrystalle 332
Karl Schaum. Ueber die Krystallisation des unterkühlten Benzophenons 332
A. C. Gill. Krystallform des Aluminiumchlorids 333
A. Mourlot. Ueber die Eigenschaften und die Krystallisation des Schwefelbaryums 333
P. Alexatt. Ueber die Krystallform des Strontiumformiates 333
E. Artini. Krystallographische und optische Untersuchung der Dimethylasparaginsäure 334
J. Beckenkamp. Krystallform einiger Isochinolinderivate 334
L. Brugnatelli. Krystallographische und optische Untersuchung des Oxydimethylnaphtols, $C_{12}H_{12}O_2$ 334
C. Frey. Krystallform des Tetrazolbaryums, $(CHN_4)_2Ba \cdot 3^1/_2 H_2O$ . . . 334
H. Graber. Krystallform der Base $C_{30}H_{33}N_3$ 335
A. Hamberg. Krystallform des Aethylsulfidplatothioäthylchlorürs, $(C_2H_5)_2SPtSC_2H_5Cl$ 335
A. Hartmann. Krystallform des Benzoyltertiäramylphenols, $C_{18}H_{20}O_2$ 335
R. Köchlin und P. Heberdey. Krystallographische Untersuchung der Hemipinsäureester 335
A. Hutchison. Krystallform des Benzenyl-β-Naphtylamid-methylimidins, $C_6H_5C \begin{smallmatrix} \nearrow NCH_3 \\ \searrow NC_{10}H_7 \end{smallmatrix}$ 336
N. Kurnakow. Krystallform des Tetraxanthogenamidplatochlorid-Alkoholates, $PtCl_2 \cdot 4(NH_2 \cdot CS \cdot OC_2H_5) + C_2H_6O$ 336
O. Luedecke. Krystallform der Atranorsäure, $C_{19}H_{18}O_8$ 336
L. Milch. Krystallform des jodwasserstoffsauren $\alpha\beta$-Diphenylglyoxalin-μ-Methylsulfids, $\begin{matrix} C_6H_5C-NH \\ C_6H_5C-N \end{matrix} \rangle C-S-CH_3 \cdot HJ + CH_3OH$ 336
J. Mohr. Krystallform der d-Mannose, $C_6H_{12}O_6$ 337
O. Mügge. Krystallographische Untersuchung der Anisenyltetrazotsäure 337
W. Muthmann. Krystallform des Quecksilberdiazoessigäthylesters, $C_8H_{10}N_4O_4Hg$ 337
William Jamson Pope. Die Krystallform des Jodoforms 337
Wilhelm Salomon. Die Krystallform des Acetylesters des o-Oxytriphenylmethans 338
M. Schulz. Krystallform des Glycerinformalbenzoats, $C_3H_5O_2 \cdot CH_2 \cdot C_7H_5O_2$ 338
Rudolf Wegscheider. Dimorphismus des α-Monomethyl-Hemipinats . 338
J. Feurer und E. v. Seyfried. Krystallographische Untersuchungen . 339

Seite
K. A. Redlich. Krystallographisch-optische Untersuchung zweier organischer Substanzen 339
L. M. Dennis und C. H. Benedict. Ueber die Salze der Stickstoffwasserstoffsäure. (Mit krystallographischen Bemerkungen von A. C. Gill.) 340
Gustav Melczer. Daten zur krystallographischen Kenntniss der Selensulfarsenate 340
L. Brugnatelli. Krystallographische Untersuchung einiger Phenylsulfonverbindungen 341
— — Ueber einige neue Sulfonverbindungen 341
P. Heberdey. Krystallform einiger β-Amido-γ-Pyridincarbonsäurederivate. Dargestellt von Blumenfeld 342
R. v. Kraatz-Koschlau. Krystallographische Untersuchung der symmetrischen $\alpha\alpha$-Dimethylglutarsäuren, $C_7H_{12}O$. Dargestellt von Auwers und Thorpe 342
E. Schmidt. Krystallform der Trimethylendicarbonsäuren, $C_3H_4(CO_2H)_2$ 343
P. J. Stroesco. Untersuchungen über die Krystallformen von Thymochinon- und Toluhydrochinonderivaten 343
Hermann Traube. Krystallographische Untersuchungen. Ueber die Krystallform einiger Diisonitraminester 346
E. Zschimmer, A. Eppler u. W. Schimpff. Krystallographische Untersuchung einiger Abkömmlinge des Pyrazols 348
G. Boeris. Krystallographische Untersuchung einiger organischer Substanzen 350
W. Bruhns. Dasselbe 351
A. Fock. Krystallographische Untersuchung organischer Körper . . . 352
A. C. Gill. Krystallographische Untersuchung einiger organischer Körper 354
K. v. Haushofer. Krystallographische Untersuchung organischer Körper 355
G. la Valle. Krystallographische Untersuchung einiger organischer Verbindungen 356
G. B. Negri. Dasselbe 356
A. Offret. Krystallographische und optische Untersuchung organischer Verbindungen 357
A. Pelikan. Krystallographische Untersuchung organischer Körper . . 358
C. C. Stuhlmann. Krystallographische Untersuchung organischer Verbindungen 358
Oscar Tietze. Krystallographische Untersuchung einiger organischer Verbindungen 358
G. Friedel. Ueber die Zwillingsbildung durch Druck bei einem Chloraluminat des Calciumhydrates 361
— — Ueber ein neues künstliches Silicat 361
J. Friedländer. Herstellung von Diamanten in Silicaten 361
O. Fuhse. Ueber krystallisirtes Thoriumnitrat 362
P. Gaubert. Ueber künstliche Erzeugung von Zwillingen des Spinellgesetzes an den Krystallen des Bleinitrats 362
L. Jowa. Ein Mittel, schnell grosse Gypskrystalle zu erhalten 362
L. Michel. Künstliche Darstellung des Powellits 363
G. Brügelmann. Ueber die Darstellung grosser Kalk- und Strontiankrystalle 363
A. Mourlot. Ueber die Krystallisation des Schwefelcalciums und -strontiums 363
A. de Schulten. Ueber die künstliche Darstellung von Darapskit . . 364

Seite
A. DE SCHULTEN. Ueber die Herstellung von krystallisirten Carbonaten des Cadmiums und Mangans 364
— — Ueber die künstliche Herstellung des Laurionit und seiner Isomorphen 364
— — Ueber die künstliche Herstellung des Phosgenit 365
— — Ueber die gleichzeitige künstliche Herstellung von Laurionit, Phosgenit und Cerussit 365
— — Künstliche Darstellung von Hydrargillit 365
W. FLORENCE. Darstellung mikroskopischer Krystalle in Löthrohrperlen 366
V. GOLDSCHMIDT. Ueber Grobgoniometer 367
— — Das zweikreisige Goniometer (Modell 1896) und seine Justirung . 367
F. STÖBER. Ueber ein einfaches Theodolitgoniometer und seine Verwendung zu stauroskopischen Bestimmungen 368
ALFRED J. MOSES. Einige neue Hülfsmittel und Methoden zum Studium der Krystalle 368
S. WEINBERG. Einige Beobachtungen über das Wachsen der Krystalle 369
J. L. C. SCHRÖDER VAN DER KOLK. Kurze Anleitung zur mikroskopischen Krystallbestimmung 369
J. E. WOLFF. Ueber Mikrophotographien von Schneekrystallen, angefertigt von BENTLEY 370
Litteratur 370

4. Mechanik.

H. v. HELMHOLTZ. Vorlesungen über theoretische Physik. Herausgegeben von ARTHUR KÖNIG, OTTO KRIGAR-MENZEL, FRANZ RICHARZ, CARL RUNGE. Band I, Abtheilung 2. Die Dynamik discreter Massenpunkte, herausgegeben von OTTO KRIGAR-MENZEL 374
LEO KÖNIGSBERGER. Ueber die Principien der Mechanik 376
JOHANNES CLASSEN. Die Principien der Mechanik bei BOLTZMANN und HERTZ 376
P. VOLKMANN. Ueber NEWTON's „Philosophiae naturalis principia mathematica“ und ihre Bedeutung für die Gegenwart 377
— — Ueber das Princip von der Gleichheit der Actio und Reactio bei NEWTON 377
EDWARD JOHN ROUTH. Die Dynamik der Systeme starrer Körper. In zwei Bänden mit zahlreichen Beispielen. Autorisirte deutsche Ausgabe von ADOLF SCHEPP. Mit einem Vorwort von Prof. Dr. FELIX KLEIN zu Göttingen. Erster Band: Die Elemente 378
— — Dasselbe. Zweiter Band: Die höhere Dynamik 379
EMILE PICARD. Lösung einiger Probleme aus der Mechanik durch allmähliche Annäherung 381
W. J. DOBBS. Elementare geometrische Statik 382
GUSTAV HOLZMÜLLER. Die Ingenieur-Mathematik in elementarer Behandlung. Zweiter Theil 382
L. LECORNU. Ueber Stabilität des Gleichgewichtes 383
— — Dasselbe 384
J. ANDRADE. Ueber Stabilität 384
M. LAGOUTINSKY. Ein Integral einer Aufgabe über das Gleichgewicht eines biegsamen und nicht dehnbaren Fadens 384
WALTER K. PALMER. Eine graphische Herleitung der Kettenlinie . . . 385
J. THOMAE. Projectiver Beweis vom Schwerpunktssatze des Vierecks . 385

Seite

F. Caspary. Anwendnng der Grassmann'schen Methoden. Schwerpunkt eines Vier- und Fünfecks 385

Giuseppe Bardelli. Beziehungen zwischen Schwerpnnkt und Trägheitsmoment 386

Arthur Korn. Eine Theorie der Gravitation und der elektrischen Erscheinnngen auf Grundlage der Hydrodynamik 386

J. Weber. Die allgemeine Schwere als Wirkung der Wärme 387

J. B. Staub. Die thatsächliche Widerlegung der Newton'schen Hypothese von der allgemeinen Anziehungskraft durch den naturgemässen Ersatz derselben als Grundlage einer neuen monistischen Weltanschauung 387

V. Wellmann. Ueber das Newton'sche Gravitationsgesetz 387

— — Ueber den Einfluss des widerstehenden Mittels auf die Planetenbahnen 388

Wl. Gosiewski. Ueber Anziehung. Erster Theil 388

Paul Gerber. Die räumliche und zeitliche Ausbreitung der Gravitation 390

De Salvert. Die Anziehung des ellipsoidischen Parallelepipedon . . . 390

P. Paci. Zwei neue Methoden zur Bestimmung der Dichte in irgend einem Punkte einer ellipsoidischen äquipotentielen Schicht 391

J. H. Poynting und P. L. Gray. Versuch zum Nachweise directer Wechselwirkung zweier Quarzkrystalle 391

F. Richarz u. O. Krigar-Menzel. Bestimmung der Gravitationsconstante und der mittleren Dichtigkeit der Erde durch Wägungen 392

K. R. Kooh. Ueber relative Schwerebestimmungen 395

Haid. Ueber Bestimmen des Mitschwingens bei relativen Schweremessungen 396

Veröffentlichungen des hydrographischen Amtes der kaiserlichen und königlichen Kriegsmarine in Pola. Gruppe III. Relative Schwerebestimmungen. II. Heft. Beobachtnngen in den Jahren 1896—1898 während der Reisen S. M. Schiffe „Albatros“, „Saida“, „Zrinyi“ und „Panther“ 397

Franz Bulk. Relative Schwerebestimmungen während der Reise S. M. Schiffes „Albatros“ in Südasien und Australien, 1895/98 397

Friedrich Muttoné. Relative Schwerebestimmungen während der Erdumsegelung S. M. Schiffes „Saida“, 1895/97 397

Filz Edier v. Reiterdank. Relative Schwerebestimmungen während der Reise S. M. Schiffes „Zrinyi“ in Süd-Amerika nnd West-Afrika, 1897/98 397

Otto Herrmann. Relative Schwerebestimmnngen während des zweiten Theiles der Reise S. M. Schiffes „Panther“ in Süd- und Ost-Asien, 1897/98 397

Robert von Sternrck. Relative Schwerebestimmungen, ausgeführt in den Jahren 1895 und 1896 399

Hansky. Schwerebestimmung auf dem Gipfel des Mont Blanc, in Chamonix und in Meudon 401

A. Riccò. Relative Schweremessungen in der Nähe des Aetna und im östlichen Sicilien 401

Hans Zürn. Das Pendel und seine Verwendung 403

A. de Saint-Germain. Bemerkung über das sphärische Pendel 403

F. R. Helmert. Beiträge zur Theorie des Reversionspendels 403

Paolo Pizzetti. Einfluss elastischer Deformationen auf die Schwingungsdauer eines Pendels nach Helmert 405

Seite

G. LIPPMANN. Die Erhaltung der Pendelbewegung ohne Störung. Anwendung auf das geodätische Pendel 406
A. GUILLET. Eine Erhaltungsweise der Pendelbewegung 406
JAMES S. STEVENS. Neue Form des physischen Pendels 406
K. TH. VAHLEN. Ueber das FOUCAULT'sche Pendel 407
AUGUSTO RIGHI. Beschreibung eines neuen Apparates zur Zusammensetzung zweier Pendel 407
Lord RAYLEIGH. Ueber isoperiodische Systeme 407
W. SCHEIBNER. Ueber NANSEN's Verfahren zur Berechnung der speciellen Störungen 408
H. POINCARÉ. Die angenäherte Entwickelung der Störungsfunction . . 408
K. G. OLSSON. Zur Entwickelung der Störungsfunction 409
ADRIEN FÉRAUD. Die Entwickelung der Störungsfunction 409
O. CALLANDREAU. Zahlentabellen zur Herleitung der Störungsfunction durch Interpolation 410
M. MÖLLER. Die Grössenordnung des verticalen Theiles der Fliehkraft bewegter Luft 410
J. PERCHOT u. W. EBERT. Einige erste Integrale der Gleichungen der Dynamik mit zwei Veränderlichen sammt Anwendung auf einen Sonderfall des Dreikörperproblems 411
— — — — Integration des eingeschränkten Dreikörperproblems mit der ersten Potenz der störenden Masse 411
KARL SCHWARZSCHILD. Ueber eine Classe periodischer Lösungen des Dreikörperproblems 411
— — Ueber weitere Classen periodischer Lösungen des Dreikörperproblems 411
ERNEST W. BROWN. Anwendung der JACOBI'schen dynamischen Methode auf das allgemeine Dreikörperproblem 413
LEO KÖNIGSBERGER. Ueber das erweiterte Princip der Erhaltung der Flächen und dessen Anwendung auf kinetische Potentiale erster Ordnung 413
HEINRICH FRANZEN. Ueber die Bewegung eines materiellen Punktes unter der gleichzeitigen Einwirkung einer NEWTON'schen Centralkraft und der Erdschwere 414
ARTHUR HIRSCH. Die Existenzbedingungen des verallgemeinerten kinetischen Potentials 416
W. EBERT u. J. PERCHOT. Eine Eigenschaft eines ersten Integrals der Gleichungen der Dynamik mit zwei Veränderlichen und bei homogenem Potential 416
W. SCHEIBNER. Ueber den Einfluss des NEUMANN'schen Exponentialgesetzes auf die elliptische Bewegung 417
ULRICH BIGLER. Die Bewegung eines materiellen Punktes unter dem Einflusse einer Centralkraft 418
ARTHUR SCHUSTER. Das Potential. Ein Ferientraum 418
IGNAZ SCHÜTZ. Ein elementares Uebungsbeispiel zur Potentialtheorie . 419
G. M. STANOÏÉWITCH. Kraftlinien und Niveauflächen in der Natur . . 419
KARL HEUN. Die Vectoren der Geschwindigkeit und der Beschleunigung des Punktes und der geraden Linie 420
J. LÜROTH. Die Bewegung eines starren Körpers. Eine Uebung in der Ausdehnungslehre 420
PAUL STÄCKEL. Ueber Transformationen von Bewegungen 421
G. RICCI. Die continuirlichen Gruppen von Bewegungen einer beliebigen Mannigfaltigkeit 422

Seite
R. F. Muirhead. Eine Untersuchungsweise der Versetzung 422
W. Stäckel. Zur graphischen Behandlung der Kräfte im Raume . . 423
R. C. Maclaurin. Die Lösung der Gleichung $(\nabla^2 + k^2)\psi = 0$ in elliptischen Coordinaten und deren physikalische Anwendungen 423
W. Scheibner. Ueber die formale Bedeutung des Hamilton'schen Princips und das Weber'sche Gesetz 425
W. Ebert u. J. Perchot. Eine Transformation der Hamilton'schen Gleichung 426
Ernesto Cavalli. Die reciproken Figuren und die quadratische Transformation in der Kinematik 427
Thomas Preston. Anwendung des Parallelogrammgesetzes in der Kinematik 427
Jules Andrade. Die Aequivalenzgruppe und ihre kinematischen Grundlagen 428
Ernest Merritt. Einfache mechanische Darstellung einer scheinbar potentiellen, wirklich aber kinetischen Energie 428
D. de Francesco. Der Stoss zweier festen Körper 428
Eugen Jahnke. Neue Ausdrücke der Elemente eines Orthogonalsystems durch Thetafunctionen zweier Argumente sammt Anwendung auf die Dynamik 429
— — Ueber ein allgemeines aus Thetafunctionen von zwei Argumenten gebildetes Orthogonalsystem und seine Verwendung in der Mechanik 429
F. Lindemann. Ueber die Drehung eines starren Körpers um seinen Schwerpunkt 430
E. Jahnke. Die Bewegung eines schweren, an einem Axenpunkte aufgehängten Umdrehungskörpers 431
F. Klein u. A. Sommerfeld. Ueber die Theorie des Kreisels. Heft II. Durchführung der Theorie im Falle des schweren symmetrischen Kreisels 431
A. Sommerfeld. Bemerkungen zum Hess'schen Falle der Kreiselbewegung 436
G. Kolossoff. Ueber einen Fall der Bewegung eines allgemeinen Kreisels, dessen Unterstützungspunkt sich in der horizontalen Ebene frei bewegen kann 436
N. Joukowsky. Ein neuer gyroskopischer Apparat 437
Albert Niemann. Der Ring des Saturn. Eine mathematische Abhandlung 437
Édouard Collignon. Bestimmung der Trägheitsmomente von in der Ebene liegenden Punkten 438
C. Pietrocola. Kinematik eines Punktes, der zweien ebenen, starren, in ihrer gemeinsamen Ebene beweglichen Curven angehört 438
G. Floquet. Gleiten eines Punktes oder Fadens auf einer festen horizontalen Ebene unter Berücksichtigung der Erddrehung und der Reibung 438
Mattia Puglisi. Bewegung eines schweren Punktes auf einer Umdrehungsfläche 439
M. Disteli. Ueber Rollcurven und Rollflächen 439
Étienne Delassus. Die relativen Bewegungen dreier auf einander gleitender Ebenen 440
S. Oppenheim. Bemerkung zu dem Aufsatze von Herrn Dziobek in Astr. Nachr. 3514 440
Éd. Guillaume u. J. Pettavel. Bestimmung der Form schwingender Spiralen 441

Seite

Sir Robert S. Ball. Zwölfte und letzte Abhandlung über die Theorie der Schrauben, mit Uebersicht 441
Aug. Föppl. Vorlesungen über technische Mechanik. Erster Band: Einführung in die Mechanik 442
Andrew Jamieson. Lehrbuch der angewandten Mechanik. 2. 443
John Perry. Angewandte Mechanik 443
Ad. Mayer. Ueber die lebendige Kraft der durch plötzliche Stösse in einem System materieller Punkte erzeugten Geschwindigkeitsänderungen 444
E. Hammer. Zur Berechnung der Senkungen der Knotenpunkte eines Fachwerkes 445
Maurice Lévy. Die Berechtigung der sogenannten Trapezregeln bei Untersuchung des Widerstandes gemauerter Dammsperren 445
— — Das elastische Gleichgewicht einer gemauerten Dammsperre mit dreieckigem Querschnitt 446
Nivet. Beitrag zur Untersuchung der Widerstandscoëfficienten und der Sicherheitscoëfficienten bei Baumaterialien 446
George Wilson. Bestimmungsweise der Verrückung der Auflagerpunkte continuirlicher Träger 446
H. J. Thomson und Karl Pearson. Bemerkung über continuirliche Träger 447
A. Bérard. Deformation comprimirter Theile und Stabilität grosser Gerüste 447
J. Boussinesq. Bemerkung über die Theorie des Zweirades; das Gleichgewicht des Fahrers 448
R. Müller. Ueber die angenäherte Geradführung mit Hülfe eines ebenen Gelenkvierecks 448
Raoul Bricard. Die Theorie des Gelenkoctaëders 449
A. Mannheim. Bemerkungen dazu 449
H. Lorenz. Die Massenwirkungen am Kurbelgetriebe und ihre Ausgleichung bei mehrkurbeligen Maschinen 450
J. J. Taudin Chabot. Neue Combination von Radgetrieben. 1. 2. . . 450
L. Lecornu. Nutzeffect der Zahnräder 451
John Favets. Ein Kegelradgetriebe mit wechselnder Drehgeschwindigkeit 451
A. de Saint-Germain. Bewegung eines Stabes, der sich auf zwei Gerade stützt 452
E. Henry Rieter. Elektrischer Geschwindigkeitsregler 452
E. Putato. Elektrische Regulirung für Schiffsmaschinen 453
L. Lecornu. Der praktisch erreichbare Isochronismus von Maschinenreglern 453
Wilfried Lewis. Eine nützliche mechanische Vorrichtung 453
Thomas Commerford Martin. Die Ausnutzung des Niagara 454
R. H. Thurston. Das Thier als Maschine 455
Litteratur 456

5. Hydromechanik.

Mathy. Das Ellipsoid als relative Gleichgewichtsfigur einer flüssigen homogenen Masse 461
G. van der Mensbrugghe. Die Erklärung des Archimedischen Satzes durch die vollständige Elasticität der Flüssigkeiten 461
— — Der Archimedische Satz und die Gleichheit von Action und Reaction 461

Seite

H. Hartl. Die Gültigkeit des Archimedischen Principes für Schwimmen durch Oberflächenspannung 462
J. A. Tschuewsky. Vergleichende Bestimmung der Angaben des Quecksilber- und des Federmanometers in Bezug auf den mittleren Blutdruck 462
Tait. Bemerkung über die Zusammendrückbarkeit von Zuckerlösungen 463
C. Barus. Die Zusammendrückbarkeit von Colloiden und die Annahme eines gallertartigen Aethers 463
— — Trägheit als eine mögliche Aetherwirkung 464
Éléonor Fontaneau. Ein besonderer Fall der Integration hydrodynamischer Differentialgleichungen 464
W. McF. Orr. Erzwungene Präcession und Nutation einer rotirenden, mit Flüssigkeit erfüllten, ellipsoidischen Schale 464
M. P. Rudzki. Ueber eine Classe hydrodynamischer Probleme mit besonderen Grenzbedingungen 465
Mack. Ueber gewisse Strömungsgebilde in Flüssigkeiten und deren Vorkommen in der Atmosphäre 466
E. Fontaneau. Ein Sonderfall von Flüssigkeitsbewegung 466
H. S. Hele-Shaw. Fliessen von Wasser 467
J. T. Farmer. Bestimmung des Ausflusscoëfficienten für scharfkantige Mündungen und Untersuchung der Stosskraft eines halbzölligen Strahles auf Flächen von verschiedenen Gestalten 467
G. H. Knibbs. Stetige Strömung von Wasser in gleichmässigen Röhren und Canälen 467
Troje. Ueber discontinuirliche Flüssigkeitsbewegung 467
Blochmann. Ueber die zeitliche Analyse einer Unterwasserexplosion . 468
R. Personne de Sennevoy. Ein hermetischer Zapfhahn 468
H. O'Toole. Neues Hydrometer 468
Hatt. Herleitung der Fluthcoëfficienten durch eine Summe periodischer Glieder 469
J. H. Michell. Wellenwiderstand eines Schiffes 469
F. v. Wrangell. Ueber eine in oceanographischen Werken vorkommende falsche Formel 469
W. M. Hicks. Untersuchungen über Wirbelbewegung. 3. Spiralige oder gyrostatische Wirbelgruppen 470
G. W. Walker. Ein Satz über Wirbelbewegung 470
H. S. Carslaw. Die stetige Bewegung eines Kugelwirbels 470
V. Bjerknes. Ueber die Bildung von Circulationsbewegungen und Wirbeln in reibungslosen Flüssigkeiten 471
— — Ueber einen hydrodynamischen Fundamentalsatz und seine Anwendung, besonders auf die Mechanik der Atmosphäre und des Weltmeeres 471
J. Fels. Ueber die Viscosität des Leimes, ein neues Prüfungsverfahren 472
Maurice Lévy. Vorlesungen über die Theorie der Gezeiten. 1: Elementare Theorien. Praktische Formeln zur Fluthvorhersagung . . 472
Ph. A. Guye u. L. Friderich. Messung der Viscositätscoëfficienten . . 475
Hans Euler. Ueber die innere Reibung elektrolytischer Lösungen . . 475
F. Bottazzi. Untersuchung über die Viscosität einiger organischer Flüssigkeiten und einiger wässeriger Lösungen 476
E. Weiss. Die Schmierfähigkeit der Schmieröle 476
Richard Kissling. Die Ermittelung des Flüssigkeitsgrades paraffinarmer Schmieröle bei unterhalb 0° liegenden Temperaturen 476
Litteratur 477

6. Aëromechanik.

Seite
A. Daemer. Ein neues Reisebarometer 478
E. Grimsehl. Das Barometer mit unvollkommenem Vacuum 479
H. Heele. Luftmanometer für hohe Drucke 479
H. Kammerlingh Onnes. Offenes Normalmanometer von geringer Höhe mit Uebertragung des Druckes durch comprimirte Gase 479
B. Galitzin. Ueber die Aenderung des Druckes unter dem Kolben einer Luftpumpe 480
C. del Proposto. Druckgefäss 481
O. Schulz. Druckminderungshahn für comprimirte Gase, Dämpfe und Flüssigkeiten 481
L. Schleiffahrt. Der photographische Registrirapparat von Cailletet zur Controle der Barometerhöhenangaben von Luftballons 481
A. Angot. Ueber die barometrische Höhenformel 482
A. Campetti. Ueber die Compressibilität des Sauerstoffs bei niederen Drucken 482
E. H. Amagat. Compressibilität der Luft, betrachtet als ein Gemisch von Stickstoff und Sauerstoff 482
J. H. West. Minimale Druck- und Temperaturschwankungen in der Atmosphäre 483
A. Fliegner. Versuche über das Ausströmen von Luft durch conisch divergente Rohre 484
H. Teudt. Versuche über das Verhalten von atmosphärischer Luft einerseits und einigen nach chemischen Methoden gewonnenen Gasen andererseits bei Temperaturen von 350 bis 500° unter dem Drucke einer Atmosphäre 485
O. Mannesmann. Luftwiderstandsmessungen mit einem neuen Rotationsapparate 485
A. Leduc. Gesetz der Mischung der Gase (2 Arb.) 486
P. Sacerdote. Gesetz der Mischung der Gase 487
A. Leduc. Untersuchungen über die Gase. Molecularvolumina und correspondirende Zustände 487
Van der Waals. Ueber die Mischung von Gasen 487
D. Berthelot. Ueber die Mischung der Gase 487
H. Bartsch v. Siegsfeld. Ueber den Einfluss von verticalen Luftbewegungen auf das Verhalten des freien Ballons 488
W. Reichau. Durchlochte Segel 488
Mentz. Der Flug, insbesondere der Vogel- und Insectenflug 488
E. Jacob. Zu Mentz: Der Flug etc. 489
K. Buttenstedt. Zur Klärung 489
K. Lorenz. Der Horizontalflug 489
A. Plate. Die Entwickelung der Gasluftschifffahrt 489
Flugtechnische Uebersicht und Begutachtung der Kress'schen Flugexperimente 490
Ader. Die Flugmaschinen 490
— Der Apparat „Avion“ 490
E. Jacob. Repression und Conpression 490
Weisse. Zur Spannungstheorie Buttenstedt's 490
C. Dienstbach. Zu Herrn Weisse's Aufsatz über Buttenstedt 490
C. Buttenstedt. Entgegnung 490
E. Jacob. Die Vorgänge bei der Bewegung von Luft. Kinetische Flugtheorie 491

Seite
A. Platte. Zur Theorie der Luftschifffahrt mit theilweiser Entlastung 491
C. Buttenstedt. Das Schwierigste im mechanischen Fluge 491
A. Stentzel. Ueber die zum Betriebe von dynamischen Flugapparaten nothwendige Kraft 491
O. Chanute. Gleitflugversuche in Nordamerika 491
A. von Parseval. Ueber das Segelproblem 492
H. W. L. Moedebeck. Graf Zeppelin's lenkbarer Luftfahrzug 492
K. Milla. Die archimedische Schraube in einfacher Darstellung . . . 493
W. Karos. Ein Universal-Drachenflieger mit rotirenden Tragflächen . . 493
G. Carelli. Dasselbe 494
C. Dienstbach. Das Flugprincip und Schraube versus Schaufelrad . . 494
W. Kress. Ueber dynamische Luftschifffahrt mit Vorführung frei fliegender Apparate 494
Clayton und Ferguson. Versuche mit Drachen auf dem Blue Hill-Observatorium 495
H. L. Nikel. Versuche mit neuen Registrirdrachen 495
Dévé. Fühlhebel zur Prüfung des Dralles und der Visirlinie bei Gewehren 495
Guillaume. Auffällige Beobachtung mit dem Dévé'schen Fühlhebel . . 495
Albert Edler von Obermayer. Die explosionsartige Wirkung der mit grossen Anfangsgeschwindigkeiten geschossenen Gewehrprojectile . . 496
Carl Cranz. Grundzüge einer Graphoballistik auf Grund der Krupp'-schen Tabelle 497
Heydenreich. Die Lehre vom Schuss und die Schusstafeln 498
Albert v. Obermayer. Ueber die Erscheinungen bei der Bewegung der Langgeschosse im lufterfüllten Raume 499
Carl Cranz. Theoretische und experimentelle Untersuchungen über die Kreiselbewegungen der rotirenden Langgeschosse während ihres Fluges 499
Francis Bashforth. Ueber Gasdruckmessungen im Geschützrohr . . . 501
— — Bemerkungen zu Krupp's Erwiderung auf Bashforth's Prioritätsanspruch 501
J. Castner. Oxyliquid, ein Sprengstoff 502
Anonym. Das neue russische Kriegspulver, das Pyrocollodion 502
Litteratur 502

7. Cohäsion und Adhäsion.

7a. Elasticität.

P. Glan. Theoretische Untersuchungen über elastische Körper und Licht 504
— — Theoretische Untersuchungen über elastische Körper und Elektricität 504
— — Zusatz zu den früheren theoretischen Untersuchungen über elastische Körper und Licht 505
E. u. F. Cosserat. Die Gleichungen der Elasticitätstheorie 505
— — Die Potentialfunctionen der Elasticitätstheorie 505
— — Die unendlich geringe Deformation eines elastischen Ellipsoides . 505
G. Holzmüller. Ueber Spannungszustände, bei denen ein Spannungspotential und zugleich ein Verschiebungspotential besteht 506
L. de la Rive. Fortpflanzung einer allmählichen Dehnung in einem elastischen Faden 506

Seite
M. Brillouin. Scheinbare Abweichungen vom Hooke'schen Gesetz. Spitzen und Pendelschneiden etc. 507
H. Bouasse. Typische Deformationscurven neuer Drähte 508
N. Schiller. Ein paradoxer Schluss aus der Elasticitätstheorie 508
Tait. Die Richtungen grösster Aenderung bei homogener Deformation 508
W. Peddie. Torsionsschwingungen von Drähten (2 Arb.) 509
S. S. Hough. Drehung eines elastischen Sphäroides 509
Ribière. Die Biegung dicker Balken 510
— Der Widerstand massiver, dicker Balken 510
M. Brillouin. Gesetz der Deformation bei den technischen Metallen . 510
— — Theorie der dauernden Deformationen bei technischen Metallen . 510
Mesnager. Deformation der Metalle (Versuch einer Theorie) 510
W. H. Macaulay. Spannung und Biegung von Fachwerk 511
L. Lecornu. Das Elasticitätsgleichgewicht eines Fahrradreifens 511
P. Sacerdote. Die elastischen Deformationen kleiner Gefässe 512
G. A. Faurie. Die dauernden Deformationen und der Bruch der Metalle 512
T. A. Jaggar. Ein Mikrosklerometer zur Härtebestimmung 513
B. Simmersbach. Ueber Nickelstahl 513
A. Sauveur. Die Mikrostructur des Stahls und die currenten Härtungstheorien, übersetzt von H. Freiherr v. Jüptner 513
E. G. Coker. Apparate zum Messen kleiner Spannungen in tordirten Stäben 514
Bach. Ermittelung der Zug- und Druckelasticität an dem gleichen Versuchskörper 514
W. Voigt und L. Januszkiewicz. Beobachtungen über Festigkeit bei homogener Deformation 514
L. Grunmach. Ueber den Einfluss des Streckens durch Zugbelastung auf die Dichte des Materials 515
M. Cantone. Belastung des Kautschuks auf Zug 516
Rudeloff. Versuche über die Einwirkung von Kälte auf die Biegsamkeit von Schmiedeeisen 516
Th. Andrews. Mikroskopische Beobachtungen über die Abnutzung an Stahlschienen 517
Considère. Einfluss metallischer Armaturen auf die Eigenschaften von Mörtel 517
W. Peddie. Ueber Torsionsschwingungen von Drähten 517
H. Bouasse. Discussion der Versuche über Torsion 517
— — Energieverlust bei Torsionserscheinungen 517
F. J. Jervis-Smith. Methode zur Messung des Torsionswinkels rotirender Stäbe 518
G. Lanza. Dasselbe 518
H. Bouasse. Ueber die Definition der Weichheit von Metalldrähten . . 518
— — Vergleichung von Torsionscurven 518
Litteratur 519

7b. Capillarität.

A. van Eldik. Messungen der capillaren Steighöhe der flüssigen Phase einer Mischung zweier Stoffe bei Gleichgewicht mit der Gasphase . 520
Grunmach. Experimentelle Bestimmung von Capillaritätsconstanten durch Messung der Wellenlänge von Oberflächenwellen 521
Ackermann. Demonstrationsversuche 522

Seite
A. M. Worthington und R. S. Cole. Versuch mit einer Flüssigkeitsoberfläche, angestellt mittels Momentphotographie 522
J. Stöckle. Ueber die Oberflächenspannung des Quecksilbers 522
G. Meyer. Die Oberflächenspannung von Quecksilber gegen Gase . . . 522
— — Ueber die Beziehungen zwischen der Oberflächenspannung einiger Amalgame gegen Elektrolyte und den capillar-elektrischen Phänomenen 524
P. Volkmann. Studien über die Oberflächenspannung des Wassers in engen Capillarröhren 524
G. Quincke. Ueber die Oberflächenspannung des reinen Goldes 526
A. Heydweiller. Ueber die Bestimmung von Capillarconstanten aus Tropfenhöhen 526
C. A. Raisin. Ueber die Structur gewisser Formen, welche durch das Verdampfen einer Flüssigkeit mit festen Partikelchen entstehen . . 526
G. H. Bryan. Zahnartige Muster, die durch Verdampfung verursacht werden 527
C. A. Raisin. Dasselbe 527
A. Pockels. Beobachtungen über die Adhäsion verschiedener Flüssigkeiten an Glas 527
J. Stark. Ueber Ausbreitung von Flüssigkeiten und damit zusammenhängende Erscheinungen 527
S. J. Badnett. Ueber die Oberflächenspannung von Flüssigkeiten unter dem Einfluss einer elektrischen Ladung 528
F. T. Trouton. Eine Methode, die Oberflächenspannung von Flüssigkeiten zu messen 529
C. Barus. Ueber eine Methode, Poren von gewissem Durchmesser zu erhalten 529
H. Gathemann. Bericht über die Anwendung von Oel zur Beruhigung der Wellen und über einen Versuch mit Seifenwasser 530
Litteratur 530

7 c. Lösnngen.

J. J. van Laar. Theorie der Lösungen 530
G. Hondius Boldingh. Ueber die Abweichungen der Gesetze verdünnter Lösnngen 531
Heinrich Goldschmidt. Ueber die Beziehung zwischen Lösungswärme, Löslichkeit und Dissociationsgrad. (Nach Versuchen von Dr. Gertrud van Maarseveen mitgetheilt.) 532
J. J. van Laar. Zurückweisung der Einwände von A. A. Noyes gegen meine Löslichkeitsformel 533
G. Bodländer. Ueber Beziehungen zwischen Löslichkeit und Bildungswärme von Elektrolyten 534
C. Istrati u. A. Zahara. Löslichkeit von Kampfer 537
M. Wildermann. Experimentelle Prüfung von van't Hoff's Constante in sehr verdünnten Lösungen 537
— — Dalton's Gesetz in Lösungen 538
James Walker u. John K. Wood. Löslichkeit von isomeren Körpern 539
R. A. Lehfeldt. Eigenschaften der Mischungen von Flüssigkeiten . . 540
R. Abegg. Ein einfacher Versuch zur Demonstration des Ludwig'schen Phänomens 540
Arthur A. Noyes. Die Theorie der Löslichkeitsbeeinflussung bei zweiionigen Elektrolyten mit zwei verschiedenen Ionen 541

Seite

ARTHUR A. NOYES u. E. HAROLD WOODWORTH. Untersuchungen über die Löslichkeitstheorie dreiioniger Salze 542
— — und DAVID SCHWARZ. Die Löslichkeit von zweiionigen Salzen schwacher Säuren in stärkeren Säuren 544
— — u. EDWARD S. CHAPIN. Die Löslichkeit von Säuren in Lösungen von Salzen anderer Säuren 545
C. HOITSEMA. Wässerige Lösungen von zwei Salzen mit einem gleichnamigen Ion. 2. 546
P. VILLARD. Löslichkeit von festen und flüssigen Körpern in Gasen . . 547
VICTOR ROTHMUND. Die gegenseitige Löslichkeit von Flüssigkeiten und der kritische Lösungspunkt 548
SIGALAS. Kritische Lösungstemperatur; Versuche von CRISMER 551
E. C. FRANKLIN u. C. A. KRAUS. Flüssiges Ammoniak als Lösungsmittel 552
PAUL ROHLAND. Ueber den Lösungsdruck einiger Haloidsalze 552
C. A. LOBRY DE BRUYN. In Wasser unlösliche Körper, die sich in Gelatine bilden 553
G. BODLÄNDER. Ueber feste Lösungen 554
H. W. BAKHUIS ROOZEBOOM. Erstarrungs- und Umwandlungstemperaturen bei binären Mischkrystallen 558
G. BRUNI. Feste Lösungen von organischen Körpern mit offener Kohlenstoffkette 559
— — Ueber feste Lösungen von Benzol im Phenol 560
— — Ueber feste Lösungen von Pyridin und Piperidin in Benzol . . . 560
CH. T. HEYCOCK. Legirungen und Theorie der Lösungen 561
GEORGES CHARPY. Gleichgewichtszustände in dem System Blei, Zinn und Wismuth 561
CH. E. GUILLAUME. Das chemische Gleichgewicht und der Nickelstahl 563
WILLIAM H. CLAMER. Mikrostructur von Lagerkrystallen 563
G. CHARPY. Arbeiten der Untersuchungscommission für Lagermetalle . 564
J. E. STEAD. Mikrostructur von Legirungen. 3. 565
H. BEHRENS u. H. BAUCKE. Antimonlegirungen als Lagermetalle . . . 566
HANNS Freiherr VON JÜPTNER. Beiträge zur Lösungstheorie von Eisen und Stahl 566
A. OGG. Ueber das chemische Gleichgewicht zwischen Amalgamen und Lösungen 567
W. KERP. Zur Kenntniss der Amalgame. 1. 570
E. ROCA. Doppelte Umsetzung von löslichen Salzen 572
S. TANATAR u. B. KLIMENKO. Salzbildung in alkoholischer Lösung . . 573
W. COLEBROOK REYNOLDS. Einige chemische Eigenschaften concentrirter Lösungen gewisser Salze 573
— — Kaliumdoppelsuccinat aus concentrirten Lösungen. 2. 574
EDWARD DIVERS. Die Verbindung von Ammoniumnitrat mit Ammoniak 574
C. BARUS. Colloidales Glas 575
J. J. BOGUSKI. Brechungsexponent und Dichte von Natriumnitrit . . . 575
LOUIS KAHLENBERG u. AZARIAH T. LINCOLN. Lösungen von Alkalisilicaten 575
— — u. OSWALD SCHREINER. Die wässerigen Lösungen der Seifen . . 577
MAX MUSPRATT u. E. SHRAPNELL SMITH. Einige Versuche über hochconcentrirte Hypochloritlösungen 578
W. W. TAYLOR. Krystallinische Hydrate von Natriumthiosulfat 579
JAMES T. CONROY. Ueber die Zusammensetzung und Löslichkeit von Natriumferrocyanid 579
T. ERICSON. Ueber die Lösungsgeschwindigkeit des Zinks in sauren Lösungen. 1. 580

Seite

J. H. van't Hoff u. W. Meyerhoffer. Ueber Anwendungen der Gleichgewichtslehre auf die Bildnng oceanischer Salzablagerungen, mit besonderer Berücksichtignng des Stassfurter Salzlagers. I. Die Hydrate des Magnesiumchlorids 581

Charles A. Kohn n. F. O'Brien. Notiz über die Löslichkeit von Chlor in Kochsalzlösung 582

F. P. Treadwell u. M. Reuter. Ueber die Löslichkeit der Bicarbonate des Calciums und Magnesiums 582

F. P. Treadwell. Berichtigung 584

Alexander Herzfeld. Löslichkeit des Kalks in Wasser 584

Jules Joffre. Löslichkeit von Tricalciumphosphat nnd Apatit 584

Francis P. Venable und F. W. Miller. Farbenänderung in Lösnngen von Chromisalzen 585

J. H. van't Hoff u. Wolf Müller. Ueber die racemische Umwandlung des Rubidiumracemats 585

Stewart W. Young. Löslichkeit von Zinnjodür in Wasser und Jodwasserstoffsäuren 586

— — Jodzinnsäure 586

A. A. Noyes u. J. Seidensticker. Die Löslichkeit von Jod in verdünnten Kaliumjodidlösungen 587

F. Dietze. Ueber die Löslichkeit des Jods und des Broms in Wasser . 587

L. Bruner. Ueber die Löslichkeit des Jods in gemischten Lösnngsmitteln 588

W. Muthmann u. H. Rölig. Ueber die Löslichkeit des schwefelsanren Ceroxyduls in Wasser 588

— — — — Ueber Trennung der Ceritmetalle und die Löslichkeit ihrer Sulfate in Wasser 590

Rich. Zsigmondy. Ueber wässerige Lösungen metallischen Goldes . . . 591

H. Endemann. Ueber die Löslichkeit des Bleies in Ammoniak 593

G. Bredig. Darstellung colloidaler Metalllösungen durch elektrische Zerstäubnng 593

H. Fr. Fernau. Studien zur Constitntion von Bleisalzen in wässerigen Lösungen 594

Arnold F. Hollemann. Löslichkeit der Nitrobenzoësäuren 596

H. Lemme. Aceton als Lösungsmittel für Salze in chemischer nnd physikalischer Hinsicht 596

W. W. Krug und H. W. Wiley. Die Löslichkeit der Pentosane in den zur Stärkebestimmnng verwendeten Reagentien 598

H. Melczer. Ueber die Löslichkeit des Coniins in Schwefelkohlenstoff 598

W. Herz. Ueber die Löslichkeit einiger mit Wasser schwer mischbarer Flüssigkeiten 598

Heinrich Goldschmidt nnd Hermon C. Cooper. Versuche über die Löslichkeit der Carvoxime 600

Brissemoret. Ueber die Löslichkeit des Theobromins in den wässerigen Lösungen der Salze von alkalischer Reaction 600

B. Kuriloff. Gleichzeitige Anwendnng des Massenwirkungsgesetzes und der Phasenregel. Betheiligung des Lösungsmittels in der chemischen Reaction 601

H. W. Bakhuis Roozeboom. Vorgänge beim Schmelzen und Erstarren von tautomeren Substanzen 602

Gius. Bruni. Gleichgewichte in Systemen aus drei und vier Bestandtheilen mit einer flüssigen Phase 603

Seite

F. A. H. Schreinemakers. Gleichgewicht in Systemen von drei Componenten, worin zwei flüssige Phasen auftreten können (3 Arb.) 604. 605
H. A. Lorentz. Verallgemeinerung der in vorstehender Abhandlung mitgetheilten Betrachtung über den Einfluss von Fremdkörpern auf die Uebergangstemperatur 605
F. A. H. Schreinemakers. Gleichgewichtszustände in Systemen von drei Componenten. Verschiebung der Mischnngstemperatur zweier Componenten dnrch Znsatz der dritten 606
— — Gleichgewichte im System: Wasser, Aether und Bernsteinsäurenitril 606
— — Gleichgewichte im System: Wasser, Benzoësäure nnd Bernsteinsäurenitril 607
— — Gleichgewichte im System: Wasser, Alkohol und Bernsteinsäurenitril 609
Oliver W. Brown. Vertheilung von Qnecksilberchlorid in Toluol und Wasser 610
J. F. Snell. Aceton, Wasser, Kaliumchlorid 610
Norman Dodge und L. C. Graton. Wasser, Alkohol, Kaliumnitrat . . 611
John Waddell. Benzol, Essigsänre, Wasser 612
Hector R. Carveth. System: Kalinm, Natrium, Lithinmnitrat 613
F. G. Donnan. Dampfdruckcurve für zwei einfache Salze und ein Doppelsalz 615
E. C. J. Mohr. Salmiak und Eisenchlorid 616
— — Gleichgewichtsstudien über das System: Wasser, Salmiak, Eisenchlorid 616
G. Platner. Ueber Hydrolyse und Katalyse 617
— — Ueber hydrolytische und elektrolytische Dissociation 618
Alexius v. Sigmond. Die Geschwindigkeit der Maltosehydrolyse . . . 618
Christine Tebb. Hydrolyse des Glykogens 620
Harold Johnson. Die Hydrolyse von Stärken durch Säuren 620
Otto Bleier. Vorschläge znr Unterscheidung von Gewichtsprocenten nnd Volnmenprocenten 621
O. Eberhard jun. Zu den Vorschlägen zur Unterscheidung von Gewichtsprocenten nnd Volumenprocenteu 621
Litteratnr 621

7d. Diffusion.

A. H. Bucherer. Ueber osmotischen Druck 622
C. L. Speyers. Osmotischer Druck 623
K. Schreber. Experimentalbeitrag znr Theorie des osmotischen Druckes 624
J. Traube. Ueber osmotischen Druck und elektrolytische Dissociation . 625
A. Reychler. Osmotischer Drnck nnd Kryoskopie 626
A. Ponsot. Osmotische Messungen 626
— — Studien über das physikalische und chemische Gleichgewicht mittels des osmotischen Druckes 626
H. M. Goodwin nnd G. K. Burgess. Osmotischer Druck ätherischer Lösnngen nnd das Boyle-van't Hoff'sche Gesetz 626
J. Mijers. Untersuchungen über die Natnr semipermeabler Scheidewände 628
Andrea Naccari. Durchgang von gelösten Substanzen durch Kupferferrocyanürmembranen 629
G. Flusin. Osmose von Flüssigkeiten durch eine Kautschukmembran 629
R. A. Lundie. Durchgang von Wasser dnrch dünne Kautschukwände 630

Seite
ISIDOR TRAUBE. Erwiderung an Herrn JAHN 631
G. MEYER. Bemerkung zu der Abhandlung „Die Diffusionsconstanten einiger Metalle in Quecksilber" 632
W. SEITZ. Ueber die Bestimmung des Diffusionscoëfficienten nach der elektrolytischen Methode von H. F. WEBER 632
ALBERT GRIFFITHS. Convectionsströme bei Diffusion (2 Arb.) . . . 634. 635
GEO. FRAS. FITZ-GERALD. Diffusion und äussere Arbeit 636
G. HÜFNER. Ueber die Diffusion von Gasen durch Wasser und durch Agargallerte 637
AUG. HAGENBACH. Ueber Diffusion von Gasen durch wasserhaltige Gelatine 639
E. MERRITT. Apparat zur Demonstration der langsamen Diffusion der Gase bei sehr niedrigen Drucken 642
H. J. HAMBURGER. Eine Methode zur Trennung und quantitativen Bestimmung des diffusiblen und nicht diffusiblen Alkalis in serösen Flüssigkeiten 643
Litteratur 643

7e. Absorption und Adsorption.

MÜLLER-ERZBACH. Ueber die Adsorption von gasförmigen Stoffen durch feste 644
F. MEHLHORN. Ueber die von feuchten Glasoberflächen fixirten permanenten Gase 644
L. MOND, W. RAMSAY, J. SHIELDS. Ueber die Occlusion von Wasserstoff und Sauerstoff durch Palladium 645
JOHN SHIELDS. Constitution des Palladiumwasserstoffs 646
W. RICHARDS. Occlusion von Gasen durch Oxyde 647
B. H. PAUL und A. J. COWNLEY. Absorption von Kohlensäure durch Magnesia 649
ALBERT COLSON. Einwirkung von trockenem Wasserstoff auf Metallsalze 650
H. PÉLABON. Absorption von Schwefelwasserstoff durch flüssigen Schwefel und directe Verbindung von Schwefel mit Wasserstoff 650
A. FLORENCE. Die Bestimmung des Sauerstoffs im Wasser 651
E. MÜLLER. Absorption von Benzol in Wasser und Paraffinöl 651
BERTHELOT. Absorption von Sauerstoff durch pyrogallussaures Kali . . 652
M. V. THOMAS. Absorption des Stickoxyds durch Ferrosalze 654
W. LIPPERT. Zur Ermittelung der von trocknenden Oelen und Firnissen absorbirten Sauerstoffmenge 654
ALBERT LÉVY u. FELIX MARBOUTIN. Bestimmung des im Wasser gelösten Sauerstoffs 655
G. W. CHLOPIN. Weitere Untersuchungen über die Methoden zur Bestimmung des in Wasser gelösten Sauerstoffs 655
J. M. VAN BEMMELEN. Die Absorption. II. Abhandlung. Die Bildung der Gels und ihre Structur 656
— — III. Abhandlung. A. Die Hohlräume, die bei der Entwässerung des Hydrogels von SiO_2 entstehen. — B. Der Verlust des Absorptionsvermögens der Colloide. — C. Die Umsetzung von krystallinischen Hydraten in amorphen Substanzen (Absorptionsverbindungen) 657
LÉO VIGNON. Absorption von Flüssigkeiten durch Gewebestoffe 659
R. GNEHM u. E. RÖTHELI. Zur Theorie des Färbungsprocesses 659
M. GLASENAPP. Ueber die Wirkungsweise der Holzkohle bei der Reinigung des Spiritus 660
Litteratur 660

Zweiter Abschnitt.

Akustik.

8. Physikalische Akustik.

Seite
Lord Kelvin. Zusammenhang der Wellentheorien 665
T. J. Bromwich. Zwei Probleme der Fortpflanzung von Wellen an der Oberfläche eines elastischen, festen Körpers 665
M. P. Rudsky. Ueber ein der optischen Dispersion analoges Phänomen 665
N. Kasterin. Ueber die Dispersion der akustischen Wellen in einem nicht homogenen Medium 666
P. Vieille. Fortpflanzungsgeschwindigkeit einer Bewegung in einem ruhenden Medium 666
— — Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Unstetigkeiten in einem ruhenden Medium 667
G. Bongiovanni. Fortpflanzungsgeschwindigkeit kreisförmiger Transversalwellen in biegsamen Fäden 667
H. Lamb. Schallgeschwindigkeit in Röhren unter dem Einfluss der Elasticität der Wandungen 667
Frot. Messung der Schallgeschwindigkeit 669
J. Violle. Schallgeschwindigkeit in Luft 669
Godfrey. Unstetigkeiten bei der Fortpflanzung von Wellenbewegung an einem periodisch belasteten Faden 669
Sajó. Ueber Schallerscheinungen als Ursachen von Aberglauben . . . 669
Duff. Die Abnahme der Schallstärke und die Strahlungsconstante der Luft 670
A. G. Webster. Messung der Tonintensität 671
J. O. Reed. Dasselbe 671
Crémieu. Elliptische Schwingungen in Flüssigkeiten 671
H. J. Oosting. Einige Schwingungsexperimente 671
Axmann. Ein Beitrag zum Thema der singenden Flammen 672
Th. Simon. Akustische Erscheinungen am elektrischen Flammenbogen . 672
H. Pflaum. Physikalische Kleinigkeiten 673
J. H. Vincent. Photographie von Wellen 673
Ant. Appunn. Schwingungszahlenbestimmungen bei sehr hohen Tönen 674
F. Melde. Erwiderung gegen Ant. Appunn's Abhandlung: „Ueber Schwingungszahlenbestimmungen bei sehr hohen Tönen“ 674
C. Stumpf u. M. Meyer. Erwiderung 674
A. S. Herschel. Ueber eine Beziehung zwischen dem Wasserstoffspectrum und der Akustik 675
R. W. Forsyth u. R. J. Sowter. Photographischer Nachweis des objectiven Vorhandenseins der Combinationstöne 675
C. Barus. Die Combinationstöne der Sirene und der Orgelpfeife 676
A. Aignan. Zur Theorie der Zungenpfeifen 676
M. Neyreneuf. Conische Schallröhren 677
Melde. Ueber Stimmplatten als Ersatz für Stimmgabeln zur Erzeugung sehr hoher Töne 678
A. Guillemin. Tönen der Saiten 678
G. Bongiovanni. Cylindrische Drahtspiralen zur Nachahmung stehender Longitudinalwellen 679
L. R. Laird. Schwingungsdauer einer in Flüssigkeit schwingenden Saite 679

Seite
V. v. Lang. Ueber transversale Töne von Kautschukfäden 680
G. Klinkert. Die Bewegung elektromagnetisch erregter Saiten 680
J. Zenneck. Ein Versuch mit kreisförmigen Klangplatten 681
C. Zeissig. Ein einfacher Fall der transversalen Schwingung einer rechteckigen, elastischen Platte 682
W. C. L. van Schaïk. Ueber eine besondere Uebertragung der Luftschwingungen auf einen festen Körper 683
F. Dussaud. Mikrophonograph 683
G. E. Svedelius. Ein akustisches Manometer 683
F. Braun. Notiz über Thermophonie 684
F. Dussaud. Wiedergabe der Tonübertragung mittels elektrischer Leitung 684
A. Sella. Ein Versuch der Tonübertragung in die Ferne 684
Litteratur 685

9. Physiologische Akustik.

Fr. Bezold. Schema für die Gehörsprüfung des kranken Ohres 686
— — und Edelmann. Ein Apparat zum Aufschreiben der Stimmgabelschwingungen und Bestimmung der Hörschärfe nach richtigen Proportionen mit Hülfe desselben 686
— — — — Bestimmung der Hörschärfe nach richtigen Proportionen . 686
S. P. Thompson. Modell zur Darstellung von Max Meyer's Gehörtheorie 687
F. Melde. Ueber einen neuesten A. Appunn'schen Hörprüfungsapparat 688
Marage. Untersuchung der akustischen Hörrohre mit Hülfe der Photographie König'scher Flammen 688
Ernst Barth. Beitrag zur Taubstummenforschung 688
G. Weiss. Zu Ludimar Hermann: Ueber Klangfarbe im Allgemeinen und besonders über die Zusammensetzung der Vocale und Consonanten 688
Marage. Untersuchung der Sprache mittels Phonographen 689
J. D. Boeke. Ableitung der Vocalcurven durch mikroskopische Untersuchung ihrer Phonogramme 689
R. J. Lloyd. Ueber die Fourier'sche Analysis der phonographischen Vocalcurven 689
John M'Kendrick. Bemerkungen zur Theorie der Vocaltöne 690
Edw. L. Nichols und E. Merritt. Photographie manometrischer Flammen 690
Edw. Nichols. Anwendung der Photographie zum Studium der manometrischen Flammen 691
Marage. Beitrag zum Studium der Vocale mit Hülfe der Photographie manometrischer Flammen 692
M. Monoyer. Klang und Ton der 15 Vocale der französischen Sprache 692
R. J. Lloyd. Ueber Consonanten 693
— — Aussprache der Spiranten oder Zischlaute 693
W. A. Nagel u. A. Somojloff. Einige Versuche über die Uebertragung von Schallschwingungen auf das Mittelohr 693
Litteratur 694

Verzeichniss der Herren, welche für die I. Abtheilung des 54. Jahrganges (1898) der Fortschritte der Physik Berichte geliefert haben.

Herr Dr. M. Belowsky (*M. B.*) in Berlin.
" Dr. G. Berju in Berlin.
" Dr. Bode in Berlin.
" Prof. Dr. R. Börnstein (*R. B.*) in Berlin.
" Prof. Dr. H. Böttger (*Bgr.*) in Berlin.
" Dr. W. Brix (*Bx.*) in Berlin.
" Prof. Gibson in Glasgow.
" Oberlehrer Dr. K. Heun in Berlin.
" Prof. Dr. F. Kötter (*F. K.*) in Berlin.
" Dr. O. Krigar-Menzel (*K.-M.*) in Berlin.
" Geheimrath Prof. Dr. E. Lampe (*Lp.*) in Berlin.
" Prof. Mansion in Gent.
" Dr. G. Melander in Helsingfors.
" Dr. E. Meyer (*Myr.*) in Breslau.
" Prof. Dr. L. Natanson (*L. N.*) in Krakau.
" Prof. Dr. B. Nebel (*B. N.*) in Berlin.
" Prof. Dr. K. Prytz (*K. P.*) in Kopenhagen.
" Oberlehrer H. Riess (*H. Rs.*) in Berlin.
" Dr. W. A. Roth (*W. A. R.*) in Berlin.
" Dr. Rothe (*Rt.*) in Berlin.
" Dr. K. Scheel in Berlin.
" Prof. W. v. Uljanin (*v. U.*) in Kasan.
" Prof. Dr. W. Wolff (*Wff.*) in Berlin.
" Dr. P. Zeeman in Amsterdam.

ERSTER ABSCHNITT.

ALLGEMEINE PHYSIK.

1a. Lehrbücher. Unterricht. Biographie. Geschichtliches. Allgemeines.

J. Chappuis et A. Berget. Cours de physique. 697 S. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1898†.

Das Buch zeigt gegenüber unseren deutschen Lehrbüchern eine eigenartige Anordnung des Stoffes. Am eingehendsten ist das Capitel der Wärme mit 238 Seiten und dasjenige vom Licht mit 164 Seiten behandelt. Von der Elektricität besprechen die Verfasser nur die statische Elektricität auf 41 Seiten; die Akustik wird gar nicht behandelt. Neuere Forschungen werden in recht ungleicher Weise berücksichtigt. *Scheel.*

W. Nernst und A. Schönfliess. Einführung in die mathematische Behandlung der Naturwissenschaften. 2. Aufl. 339 S. München und Leipzig, Verlag von E. Wolff, 1898†.

Die bereits nach kurzer Zeit erschienene zweite Auflage des bewährten Lehrbuches hat gegen die erste Auflage durchgreifende Aenderungen nicht erfahren. Nur eine Reihe von Zusätzen ist gemacht worden. Die Auswahl des Stoffes geschah hauptsächlich nach dem Gesichtspunkte, durch das Gebotene das Studium der physikalischen Chemie, wie auch der Elemente der theoretischen Physik zu erschliessen. Die einzelnen Capitel sind die folgenden: Die Elemente der analytischen Geometrie, die Grundbegriffe der Differentialrechnung, Differentiation der einfachen Functionen, die Integralrechnung, Anwendungen der Integralrechnung, bestimmte Integrale, die höheren Differentialquotienten und die Functionen mehrerer Variabeln, unendliche Reihen und Taylor'scher Satz, Theorie der Maxima und Minima, Auflösung numerischer Gleichungen, Differentiation und Integration empirisch festgestellter Functionen, Beispiele aus der Mechanik und Thermodynamik, Uebungsaufgaben und Formelsammlung. *Scheel.*

A. Husmann. Koppe's Anfangsgründe der Physik mit Einschluss der Chemie und mathematischen Geographie. Für den Unterricht an höheren Lehranstalten, sowie zur Selbstbelehrung. Ausgabe A. 20. Aufl. 582 S. Essen, G. D. Baedeker, 1898†.

Bei der Neubearbeitung des Lehrbuches wurde es als Pflicht erachtet, demselben seinen bisherigen Charakter möglichst vollkommen zu wahren, innerhalb dieses Rahmens aber alle diejenigen Umgestaltungen vorzunehmen, welche nöthig sind, um den neueren Fortschritten in wissenschaftlicher und didaktischer Hinsicht gerecht zu werden. Manches Veraltete wurde fortgelassen, neue Erfindungen und Theorien wurden aufgenommen und der gesammte Unterrichtsstoff mit neueren Anschauungen umgearbeitet und erweitert; ausserdem wurde der mathematische Apparat mehr als bisher zur Entwickelung von Gesetzen und Schlussfolgerungen herangezogen.

Scheel.

H. Püning. Grundzüge der Physik. 3. Aufl. 208 S. Münster i. W., Aschendorff, 1898†.

Das Buch soll als Leitfaden für die Obertertia und Untersecunda dienen. Die Auswahl des Stoffes erfolgte nach dem Gesichtspunkte, denjenigen Schülern, die nach Abschluss der Untersuchungen die Schule verlassen, ein möglichst abgerundetes Bild der wichtigsten physikalischen Lehren mit auf den Weg zu geben. *Scheel.*

August Witkowski. Zasady Fizyki. (Principien der Physik.) Biblioteka matematyczno-fizyczna, wydawana z zapomogi kasy im Mianowskiego. (Mathematisch-physikalische Bibliothek, herausgegeben mit Unterstützung des Mianowski'schen wissenschaftlichen Fonds zu Warschau.) 1, X u. 469 S., Warschau 1892. 2 [1], 301 S., Warschau 1897.

Die vorliegenden zwei Bände bringen etwa die Hälfte eines eigenartigen, höchst bemerkenswerthen Lehrbuches der Physik. Sie behandeln:

Band 1: Einleitung. Erste Abtheilung. 1) Kinematik; 2) Masse und Kraft; 3) Die Schwere; 4) Ueber Momente; 5) Statik; 6) Maasse und Messen (Längen, Flächen, Volumina, Zeitlängen, Massen, Kräfte); 7) Energie; 8) Gravitation. Zweite Abtheilung. 9) Deformationen; 10) Eigenschaften fester Körper; 11) Flüssigkeiten; 12) Gasförmige Körper; 13) Ueber Wellenbewegung in elastischen Medien; 14) und 15) Akustik. Band 2: Dritte Abtheilung. 1) Die

Temperatur; 2) Calorimetrie; 3) Specifische Wärme; 4) Schmelz- und Lösungserscheinungen; 5) Verdampfen; 6) Wärmeleitung; 7) Thermodynamik. Vierte Abtheilung: 8) Atomistische und kinetische Theorien; 9) Diffusion, osmotische Erscheinungen; 10) Cohäsions- und Adhäsionserscheinungen.

Die Behandlung des Stoffes zeichnet sich aus durch systematische Anordnung, Klarheit und grosse logische Schärfe. Im Gegensatze zu manchen derartigen Lehrbüchern, wo auf experimentelle Methoden, ja sogar auf constructive Apparaten-Details besonderer Nachdruck oft gelegt zu werden pflegt, hat es der Verf. verstanden, den logischen Bau der Physik, als einer rationellen Wissenschaft, zu schildern, ohne dabei an die Vorkenntnisse des Lesers weitgehende Fordernisse stellen zu müssen. Dies hat er nicht so sehr durch Einschränken der mathematischen Hülfsmittel erreicht (was doch schliesslich nur eine Aeusserlichkeit wäre), als vielmehr dadurch, dass er überall, selbst in rein theoretischen Capiteln, hoch abstracte Begriffe vermeidet und den Kern eines jeden Problems mit vielem Talent und bester Sachkenntniss zu treffen und anschaulich zu beleuchten weiss. Auch die Fülle der interessanten, nach allen Richtungen ausgreifenden Beispiele und physikalischen Aufgaben verdient besonders hervorgehoben zu werden. *L. N.*

H. Dufet. Recueil de données numériques. Optique. I. fascicule. 415 S. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1898 †.

Das sehr verdienstliche Werk, das auf Veranlassung der französischen physikalischen Gesellschaft herausgegeben wird, liefert in übersichtlicher Zusammenstellung alle auf Optik sich beziehende Daten, soweit sie nicht völlig veraltet sind. Der vorliegende erste Theil umfasst die numerischen Werthe der Wellenlängen und die Brechungsexponenten der Gase und Flüssigkeiten. *Scheel.*

Müller-Pouillet. Lehrbuch der Physik und Meteorologie. 2 [2], 768 S. Braunschweig, Friedr. Vieweg u. Sohn, 1898 †.

Mit dem zweiten Theile des zweiten Bandes — Wärmelehre — liegt, da der dritte Band bereits erschienen ist, nunmehr die neunte Auflage des beliebten Lehrbuches vollständig vor. Die Ergänzungen, soweit sie wesentlich sind, betreffen folgende Capitel: Gastheorie von Van der Waals, Gasthermometer, Gefrierpunktserniedrigung und Moleculargewicht, Verflüssigung der Gase, Temperaturfläche von Rittner, Phasenregel von Gibbs, Gefrierpunkts-

änderung durch Druck, Bolometer, Radiophon, Temperatur der Meere und Seen, Meteorologie u. a. m. Im Uebrigen bedarf es eines weiteren Eingehens auf den Inhalt des allgemein bekannten Buches nicht. *Scheel.*

J. Jäger. Theoretische Physik I und II. 155 u. 156 S. Sammlung Göschen 76 u. 77 S. Leipzig, G. J. Göschen'sche Verlagsbuchhandlung, 1898†.

Eine knappe, auf drei Bändchen berechnete Einführung in die theoretische Physik, welche für jene berechnet ist, deren Specialwissenschaft nicht die Physik selbst, sondern eine ihr verwandte ist. Der erste Band behandelt Mechanik und Akustik, der zweite Licht und Wärme. *Scheel.*

L. Zehnder. Die Mechanik des Weltalls in ihren Grundzügen dargestellt. 176 S. Freiburg i. B., Leipzig und Tübingen, J. C. Mohr (Paul Siebeck), 1897†.

Mit der Vorstellung, der Weltäther sei eine Materie gleicher Beschaffenheit wie alle übrige Materie, von welcher er sich nur durch ein „mehr oder weniger“ seiner Eigenschaften unterscheide, geht Verf. von den drei Grundannahmen aus:

1. Der Raum ist dreidimensional und unbegrenzt.

2. Die Materie ist in ihren kleinsten Theilen und in ihrer Gesammtmasse räumlich begrenzt.

3. Die Materie zieht sich gegenseitig an, sie gravitirt.

Auf diesen Grundlagen baut der Verf. mit den bekannten Principien der Mechanik auf, von den kleinsten Atomen des Aethers bis zu den Weltkörpern. Er gelangt zu dem Schluss, dass die Materie einem fortwährend periodisch sich wiederholenden Kreislaufe, dass das Weltall unendlichen, ewigen Veränderungen unterliege. Die Kraft aber, welche unsere Erde, welche die Sonnen zerstört, welche die verlorene Bewegung wieder erschafft, nennen wir Gravitation. Sie ist eine stets sich gleich bleibende Kraft, welche der Materie an sich innewohnt, unveränderlich und unzerstörbar, wie die Materie selbst. Jene Wirkungsfähigkeit ist eine überaus vielseitige, sie ist der Urquell aller Veränderungen im Weltall.

Scheel.

L. Grunmach. Die physikalischen Erscheinungen und Kräfte, ihre Erkenntniss und Verwerthung im praktischen Leben. S.-A. aus dem „Buch der Erfindungen, Gewerbe und Industrien.“ 618 S. Leipzig, Otto Spamer, 1898†.

Das Buch behandelt in einer dem Laien verständlichen, populären Form das ganze Gebiet der Physik mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse der Praxis. Der Inhalt des Buches ist im Verhältniss zum Umfang ein überaus reicher. Ueber 800 Abbildungen, unter ihnen die der berühmtesten Refractoren der Erde, erleichtern das Verständniss des Textes. *Scheel.*

K. WEISE. Zur Frage der Einführung der physikalischen Dimensionen in den Schulunterricht. Unterrbl. f. Math. u. Naturw. 4, 64—66, 1898†.

Der Verf. spricht sich gegen die Einführung der physikalischen Dimensionen in den Schulunterricht aus. *Scheel.*

F. PIETZKER. Die Tragweite der Lehre von den physikalischen Dimensionen. Unterrbl. f. Math. u. Naturw. 4, 66—71, 1898†.

Gegen die Behauptung, dass man durch Benutzung der Dimensionsformeln zur Auffindung neuer Gesetze fortschreiten könne, legt der Verf. Verwahrung ein und führt dies an Beispielen aus. *Scheel.*

KEFERSTEIN. Physik an höheren Schulen. Encyklopädisches Handbuch der Pädagogik von Dr. REIN. [ZS. f. Unterr. 11, 241—243, 1898†.

Im allgemeinen Theile werden namentlich Inhalt und Aufgabe der Physik, die Methode der Physik, Ziele und Umfang des physikalischen Unterrichts behandelt. Daran schliesst sich Methodik des physikalischen Unterrichts, Didaktik der Physik, Stoffauswahl und Stoffvertheilung und Didaktik der einzelnen physikalischen Disciplinen. *Scheel.*

International catalogue of scientific literature: Report of the committee of the royal society of London with schedules of classification. London, Harrison and sons, 1898†.

Der Bericht enthält in Ausführung der Beschlüsse der internationalen Conferenz in London vom Juli 1896 die Vorschläge zur Aufstellung des Sach- und Autorenkataloges mit Kostenberechnungen und Angabe der zu verwendenden Schemata. Der Katalog soll 16 Specialwissenschaften umfassen: A. Mathematik, B. Astronomie, C. Meteorologie, D. Physik, E. Krystallographie, F. Chemie, G. Mineralogie, H. Geologie (einschliesslich Petrologie), I. Geographie, K. Paläontologie, L. Zoologie, M. Botanik, N. Physiologie (einschliess-

lich Pharmakologie und experimentelle Pathologie), O. Bacteriologie, P. Psychologie, Q. Anthropologie. Der Voranschlag ergiebt etwa 40000 Veröffentlichungen im Jahre. *Scheel.*

W. Ostwald. Das physikalisch-chemische Institut der Universität Leipzig und die Feier seiner Eröffnung am 3. Januar 1898. 43 S. Leipzig, Verlag von W. Engelmann, 1898 †.

Die Broschüre giebt zunächst eine Beschreibung des Neubaues (Vorgeschichte, allgemeine Anordnung, die physikalische Abtheilung, die chemische Abtheilung, Allgemeines nebst Plänen) und die Beschreibung der Eröffnungsfeierlichkeiten mit einem wissenschaftlichen Vortrage Ostwald's: Das Problem der Zeit. *Scheel.*

Die Thätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt in der Zeit vom 1. Februar 1897 bis 31. Januar 1898. ZS. f. Instrk. **18**, 138—151, 181—191, 1898 †.

Ueber die in der Reichsanstalt ausgeführten Arbeiten wird nach den ausführlicheren Originalmittheilungen unter den betreffenden Capiteln der Fortschritte berichtet. Es genügt daher, auf das Erscheinen des Thätigkeitsberichtes auch an dieser Stelle hinzuweisen. *Scheel.*

K. F. Slotte. Matematikens och fysikens studium vid Åbo Universitet. Skrifter utgifna af Svenska Litteratursällskapet i Finland **37**, Helsingfors 1898.

Die vorliegende Arbeit behandelt die Entwickelung des Unterrichts in der Physik, Mathematik und Astronomie an der Universität zu Åbo in den Jahren 1640 bis 1827. *Melander.*

W. Schmidt. Heron von Alexandria, Konrad Dasypodius und die Strassburger astronomische Münsteruhr. Abh. z. Gesch. d. Math., Heft 8; ZS. f. Math. **42**, Suppl. **13**, 175—194, 1898 †.

Behandelt den Einfluss der Schriften Heron's auf Konrad Dasypodius, den Verfertiger der Strassburger Uhr. *Scheel.*

W. Schmidt. Heron von Alexandria im 17. Jahrhundert. Abh. z. Gesch. d. Math., Heft 8; ZS. f. Math. **42**, Suppl. **13**, 195—214, 1898 †.

Der Verf. stellt die Bekanntschaft mit den Experimenten Heron's im 17. Jahrhundert, sowie die damaligen Ansichten über diese Experimente fest. *Scheel.*

G. W. A. Kahlbaum. Kleine historische Notizen. Verh. d. Naturf.-Ges. Basel 12, 1—24, 1898†.

Der Verf. giebt die Resultate seiner Studien über folgende vier Themata wieder: 1) Ueber die gegenseitige Beeinflussung von Priestley und Watt; 2) Zur Geschichte der Entdeckung des Sauerstoffs; 3) Der sogenannte Liebig'sche Kühlapparat; 4) Rien ne se perd, et rien ne se crée. *Scheel.*

H. Weber. Ueber die Otto von Guericke'schen Originalapparate. Verh. Deutsch. Naturf. u. Aerzte, Braunschweig 1897, 43—44. [Beibl. 22, 612, 1898†.

Zur Zeit sind in der Braunschweiger Sammlung noch vorhanden: 1) Die Originalluftpumpe auf Dreifuss; 2) Kupferne Halbkugeln von 374 mm innerem Durchmesser; 3) Zwei kleinere Halbkugeln von 193 mm Durchmesser; 4) Ein vergoldetes Diopter. *Scheel.*

S. W. Holman. Matter, energy, force and work. 257 S. New-York, The Macmillan Company, 1898†.

Das Buch, welches in logischer Folge einige fundamentale Ideen und Definitionen wiedergeben soll, behandelt in verschiedenen Capiteln die Begriffe Substanz, Materie, Bewegung, Energie, Formen der Energie, Kraft, kinetische Energie, Messung der Kraft, Arbeit und potentielle Energie. Im zweiten Theile des Buches giebt der Verf. eine Uebersicht über die hauptsächlichsten Theorien der Natur der Materie, Energie und Kraft. *Scheel.*

P. Volkmann. Ueber Newton's „Philosophiae naturalis principia mathematica". S.-A. Schriften der phys.-ökon. Ges. in Königsberg, 17 S., 1898†.

Als wesentliches Ergebniss seiner Untersuchungen stellt der Verf. folgende Sätze auf:

1. Die Grundlagen der Mechanik lassen je nach der Bevorzugung der inductiven und deductiven Tendenzen, welche geschichtlich bei der Entwickelung der Disciplin thatsächlich maassgebend gewesen sind, eine sehr verschiedene Darstellung und Fassung zu.

2. Die Bedeutung der Newton'schen Darstellung der Principien der Mechanik für die Gegenwart beruht unbeschadet anderer Darstellungen auf der Betonung des heute ebenso wie vor 200 Jahren zu Recht bestehenden erkenntnisstheoretischen Argumentes der Induction.

3. Es entspricht der Auffassnng von Newton, die Mechanik als die grundlegende Disciplin der gesammten Physik zu definiren; in diesem Sinne ist der Titel des Werkes: „Philosophiae naturalia principia mathematica", zu verstehen, in diesem Sinne erfordert die Mechanik im Vergleich zu den einzelnen physikalischen Disciplinen eine besondere Grnndlegung.

4. Die durch eine solche Definition der Mechanik angewiesene Stelle unter den physikalischen Disciplinen legt der Newton'schen Mechanik bei ihrer Grnndlegung den Zwang auf, sich physikalischer Anschauungen, wie es die Fernwirkungsanschaunng ist, ebenso zu enthalten, wie physikalischer Hypothesen, wie es die Atomistik ist. Die Anwendung der mechanischen Grundsätze auf diese muss vielmehr den einzelnen Disciplinen überlassen werden.

5. Diese Stellungnahme empfiehlt sich um so mehr, als der Fernwirkungsanschauung ebenso wie der Atomistik noch gegenwärtig eine sehr verschiedene, zum mindesten sehr getheilte Bedentung beigelegt wird. Basirt man die Mechanik auf die Existenz von Centralkräften, so schliesst man überdies damit eine Reihe von Erscheinungen aus, die unzweifelhaft zur Mechanik gehören und die nicht nothwendig auf Centralkräfte zurückführen.

6. Diese Stellungnahme empfiehlt sich auch insofern, als bei ihr zum erkenntnisstheoretischen Nutzen die Schranken, in denen sich die Grundlegung der Mechanik bewegt, in Beziehung treten zu den Schranken der sinnlichen Wahrnehmung, welche nun einmal die Erkenntniss vermittelt.

7. Das unter 6. eingeführte psychologische Element kann allerdings für sich allein nicht ausschlaggebend sein, die Mechanik in der einen oder anderen Weise zu behandeln. Es erhält aber seine Bedeutung angewiesen aus dem Vergleiche der Newton'schen Mechanik zn anderen Darstellungen der Mechanik, wie die Boltzmann's, welche durch vorzeitige Einführung der Atomistik schon in der Grundlegung die Schranken sinnlicher Wahrnehmung übersteigt.

8. Solche anderweitigen Darstellnngen haben in der Uebereinstimmung ihrer Consequenzen mit den Consequenzen des Newton'schen Standpunktes ergeben, dass der Newton'schen Mechanik aus dem Ausschluss hypothetischer Bilder und Elemente bisher kein Missstand erwachsen ist. Der Vergleich zeigt im Besonderen, dass es nicht in jeder Hinsicht nöthig, auch nicht immer nützlich ist, die Mechanik so zu sagen ab ovo zu begründen.

9. Die Newton'sche Mechanik überschreitet bei der Aufstellung ihrer Postulate auch gewisse Schranken, aber diese liegen

anders: die unbegrenzte Genauigkeit der Anschauung, zu der wir uns in den NEWTON'schen Postulaten erheben, spielt nicht, wie bei den physikalischen Hypothesen, auf ein ziemlich heterogenes Gebiet über, sie hat nur den Zweck, der Mathematik die Möglichkeit einer mathematischen Präcisirung und Behandlung zu eröffnen. *Scheel.*

TH. HÄBLER. Ueber zwei Stellen in PLATON's Timaeus und im Hauptwerke von COPERNICUS. Abh. z. Jahresber. d. Fürsten- und Landessch. zu Grimma. 26 S. Grimma, Julius Schiertz, 1898†.

Der Verf. behandelt die Stelle von den mittleren Proportionalen in PLATON's Timaeus Seite 32B und untersucht, ob COPERNICUS die elliptische Gestalt der Planetenbahnen geahnt habe. Die letztere Frage wird verneint. *Scheel.*

R. PICTET. L'automobilisme et la force motrice. Le moteur air-eau. Arch. sc. phys et nat. (4) **5**, 350—360, 444—449, 550—558; **6**, 16—21, 554—556, 1898†. ZS. f. compr. u. flüss. Gem. **1**, 121—127, 161—164, 185—192, 201—206; **2**, 9—14, 20—23, 1897/98†.

Wie der Verf. theoretisch zeigt, kann man durch das Vermischen des Wassers und der trockenen Luft eine gewisse Kraftmenge aufspeichern, welche Naturkräften entnommen wird. Diese Thatsache lässt sich zur Herstellung eines für die automobile Fortbewegung geeigneten Motors benutzen, für dessen Construction der Verf. Vorschläge aufstellt, und dessen Theorie er entwickelt. Die theoretischen Untersuchungen führen zu folgenden Schlüssen:

1. Für den Luft-Wassermotor, sowie für jede andere thermische Maschine gilt das folgende classische Gesetz der Thermodynamik: der wissenschaftliche Nutzen des Motors steigt mit der Kesseltemperatur, d. h. mit der Höchsttemperatur des Kreislaufes und mit dem Druck der Gase, welche die bewegenden Kolben treiben.

2. Wenn man zwei Motoren von derselben Kraft vergleicht, von denen der eine nach dem Luftwassersystem, der andere mit Dampf von reinem Wasser arbeitet, so ist der Nutzen des ersteren im Vergleich zum zweiten um so grösser, je niedriger der Druck und die Temperatur sind. *Scheel.*

V. BJERKNESS. Zur Theorie gewisser Vectorgrössen. S.-A. Vid. Selsk. Skr. Christiania, Nr. 4, 27 S., 1898†.

Eine mathematische Darstellung einer Reihe von Gesetzen.

Verf. behandelt folgende Capitel: 1) Allgemeines über Vectorgrössen; 2) Geometrische Darstellung des Vectorfeldes; 3) Invarianteneigenschaften des Linienintegrals einer Vectorgrösse. *Scheel.*

Litteratur.

J. C. P. Aldous. Physics; an elementary course. 8⁰. 874 S. London, Macmillan, 1898. Britannia series. 3 parts: I. Mechanics. Properties of matter. Hydrostatics. Heat. II. Wave-motion. Sound. Light. III. Magnetism and Electricity.

Car. Allan. Formulario di matematica e fisica. Parte I (Math.). 8⁰. XVI u. 207 S. Pavia, tip. frat. Fusi, 1898.

J. S. Ames. Theory of physics. London, Harper, 1898.

Joseph S. Ames and William J. A. Bliss. A manual of experiments in physics; laboratory instruction for college classes. 8⁰. London, Harper, 1898.

M. Andresen. Laerebog i fysik. 8⁰. 111 S. Christiania, 1898.

V. Béthoux. Cours résumé de physique élémentaire. 18⁰. VI u. 345 S. Paris, Belin frères, 1898.

H. Börner. Lehrbuch der Physik für die oberen Classen der Realgymnasien und Oberrealschulen, sowie zur Einführung in das Studium der neueren Physik. 2. Aufl. gr. 8⁰. XIII u. 488 S. Berlin, 1898.

Emile Bouant. Cours de physique et de chimie. 6. éd. 8⁰. 400 S. Paris, Delalain frères, 1898.

— — La physique et la chimie du brevet élémentaire de capacité de l'enseignement primaire, rédigés conformément aux programmes officiels. 6. éd. 16⁰. 528 S. Paris, Delalain frères, 1898.

Edouard Branly. Cours élémentaire de physique, red. conform. aux plus récents progr. du baccal. ès lettres. 2. éd. Paris, Poussielgue, 1898. (Alliance des maisons d'éducation chrétienne.)

Albert Brémant. Les sciences physiques du brevet élémentaire de capacité et des cours de l'année complémentaire, ouvrage renfermant les notions de physique et de chimie indiquées par les arrêtés ministériels des 27. juillet 1882 et 30. décembre 1884. 15. éd. 16⁰. IX u. 338 S. Paris, Hatier, 1898.

— — Les sciences physiques et naturelles du certificat d'études primaires. L'homme; les animaux; les végétaux; physique; chimie; pierres. 25. éd. 16⁰. 238 S. Paris, Hatier, 1898. (Für Kinder von 10 bis 13 Jahren.)

— — Notes de physique. Développement des questions difficiles. 8⁰. II u. 252 S. Paris, A. Hatier, 1898.

R. de Campagnolle. Physik für das Tentamen physicum. 3. Aufl. 8°. 109 S. Leipzig 1898.

Ciro Chistoni. Appunti di fisica, dalle lezioni dettate nella r. università di Modena nell' anno 1897/98, raccolti da Ruggero Balli, Romolo Carbone e Giuseppe Zironi. 8°. 335 S. Modena, lit. G. Pizzolotti, 1897/98.

C. Christiansen, P. La Cour og K. Prytz. Hverdagsfysik fra Kompasset til Kakkelovnen. 8°. Heft 1—9, S. 1—288. Kjöbenhavn, 1898.

Arwed Fuhrmann. Anwendungen der Infinitesimalrechnung in den Naturwissenschaften, im Hochbau und in der Technik. Lehrbuch und Aufgabensammlung. 3. Theil: Bauwissenschaftliche Anwendungen der Differentialrechnung. 1. Hälfte. gr. 8°. 180 S. Berlin, W. Ernst nnd Sohn, 1898.

K. Fuss u. G. Hensold. Lehrbuch der Physik. 3. Aufl. 8°. Freiburg, 1898.

Alfred Payson Gage. The elements of physics: a text-book for high-schools and academies. Rev. ed. VIII u. 381 S. Boston, Ginn and Co., 1898.

Ganot. Elementary treatise on physics: experimental and applied. Transl. from Ganot's Eléments de physique by E. Atkinson. 15. ed. 8°. 1154 S. London, Longmans, 1898. Russ. Uebers. von Pavlenkoff u. Tscherkassoff. 9. Aufl. 8°. 1060 S. Petersburg, 1898.

H. J. Hoffmans. De Eenheit der Kracht. Overeenkomst van acoustische met electrische Trillingen. gr. 8°. 23 S. Maastricht, 1898.

H. F. Jordan. Grundriss der Physik nach dem neuesten Stande der Wissenschaft. V u. 265 S. Berlin, Springer, 1898.

J. G. Kerr. Elementary physics, practical and theoretical. First years course. 8°. 146 S. London, Blackie, 1898.

A. Köhler. Physikalische Versuche. 4°. 12 S. Bingen, 1898.

K. Krajewitsch. Grundlagen der Physik. 8°. 335 S. Petersburg, 1898. Russisch.

E. Mach. Grundriss der Physik. 2. Aufl. Bearbeitet von F. Harbordt und M. Fischer. Ausgabe für das Gymnasium. I. Vorbereitender Lehrgang. gr. 8°. VI u. 189 S. Leipzig 1898.

Marchand. Cours de physique expérimentale. 2 vols. 8°. 383 u. VI u. 284 S. Louvain, 1898 (Autographie).

E. L. Nichols and W. S. Franklin. The elements of physics; a college textbook. 3 Vols. 1. Mechanics and heat. New ed. XIII u. 219 S. New-York, The Macmillan Co.

F. Palagi. Nozioni elementari di meccanica, acustica e cosmografia. 2. ed. 8°. 251 S. Torino 1898.

H. Pellat. Cours de physique à l'usage des élèves de la classe de mathématiques spéciales. 2. éd. T. 1: Optique géométrique, mécanique, unités, instruments de mesure. 8°. VI u. 596 S. T. 2: Pesanteur, hydrostatique, capillarité, pneumatique, hydrodynamique, chaleur. 871 S. Paris, P. Dupont, 1898.

W. Pscheidl. Grundriss der Naturlehre. 371 S. Wien und Leipzig, 1898.

Honoré Regodt. Notions de physique applicables aux usages de la vie, redigées d'après les programmes officiels. 45. éd. 16°. VII u. 384 S. Paris, Delalain frères, 1898. Enseignement primaire supérieur et enseignement moderne.

D. Rintoul. An introduction to practical physics for use in schools. XX u. 166 S. London, Macmillan and Co., 1898.

Karl Rosenberg. Experimentirbuch für den Elementarunterricht in der Naturlehre. I. Thl. VI u. 110 S. Wien, A. Hölder, 1898.

Schoentjes. Cours de physique expérimentale de l'Université de Gand. 2. éd. 2 Vols. 8°. VIII u. 224 S., IV u. 480 S. Gand, A. Hoste, 1898.

Siebert. Grundriss der Physik. Ein Hülfsbuch für den Unterricht an höheren Lehranstalten, insbesondere für den Gebrauch am Kgl. Cadettencorps. VI u. 225 S. Berlin, E. Mittler, 1898.

Samuel W. Stratton and Robert H. Millikan. A college course of laboratory experiments in general physics. 8°. IV u. 100 S. Chicago, University Press, 1898.

K. Sumpf. Grundriss der Physik. Ausgabe A. 7. Aufl. Bearb. von A. Pabst. gr. 8°. VIII u. 312 S. Hildesheim 1898.

J. Swinburne and W. R. Cooper. Science abstracts. Physics and electrical engineering. Issued under the direction of the Institution of Electrical Engineers and the Physical Society of London. 1 [1]. 8°. 50 S. London 1898.

R. Threlfall. On laboratory arts. 8°. 350 S. London, 1898.

J. F. Tristram. A first years course of practical physics, adapted for beginners and junior students. 50 S. London, Rivingtons, 1898.

John Tyndall. Fragmente aus den Naturwissenschaften. Vorlesungen und Aufsätze. 2. deutsche Ausg., nach der 8. Aufl. übers. von A. v. Helmholtz u. E. Du Bois-Reymond. In zwei Bänden. 1 Bd.: Anorganische Natur. gr. 8°. VII u. 514 S. Braunschweig, Friedr. Vieweg u. Sohn, 1898.

J. G. Wallentin. Trattato di fisica. Versione eseg. sulla 10 ed. tedesca da F. Postel. 8°. 354 S. Trento, 1898.

C. Weber. Leitfaden für den Unterricht in der Physik an Ackerbau- und landwirthschaftlichen Winterschulen. 2. Aufl. gr. 8°. VIII u. 182 S. Stuttgart 1898.

B. WEINSTEIN. Physik und Chemie. Gemeinschaftliche Darstellung ihrer Erscheinungen und Lehren. gr. 8°. VIII u. 427 S. Berlin, Springer, 1898.

G. H. WYATT. Mensuration, hydrostatics and heat. 12°. 62 S. London, Rivingtons, 1898. (Handbooks of practical science Nr. I.)

M. ZWERGER. Leitfaden zum Unterricht in der Physik. gr. 8°. VIII u. 176 S. München, 1898.

PAUL SCHOLIM. Der vorbereitende physikalische Unterricht, Thl. II. Verbunden mit einem Lehrbuch der Elektrotechnik für höhere Schulen. Progr. Gymn. Königshütte O. S., 1898.

F. TRIESEL. Die Grundbegriffe der Elektricität im Unterricht. Jahresbericht d. k. k. zweiten Staatsrealschule in Wien II, 1897. [ZS. f. Unterr. 11, 188—190, 1898†.

Ein Beitrag zur experimentellen Behandlung der Grundbegriffe der Elektricität im höheren Mittelschulunterricht.

J. SONNTAG. Physikalische Aufgaben. ZS. f. Unterr. 11, 80—81, 1898†.

A. HÖFLER. Einige Bemerkungen über das C.-G.-S.-System im Unterricht. ZS. f. Unterr. 11, 70—79, 1898†.

JUL. HILLER. Physikalische Uebungen und Aufgaben im Anschluss an den Unterricht. Progr. 4°. 18 S. Berlin, R. Gärtner, 1898.

W. MÜLLER-ERZBACH. Physikalische Aufgaben für die oberen Classen höherer Lehranstalten und für den Selbstunterricht. 2. Aufl. 8°. VIII u. 167 S. Berlin, J. Springer, 1898.

H. LÜDTKE. Physikalische Aufgaben über Maxima und Minima in elementarer Behandlung. 4°. 21 S. Iserlohn, 1898.

A. BOURGOUGNON. Physical problems and their solutions. 228 S. New-York, D. van Nostrand Company, 1897. Van Nostrand Science Series Nr. 113.

P. SIEMON. Der physikalisch-chemische Unterricht in der höheren Mädchenschule. 27 S. Berlin, Fischer's technol. Verlag, 1898.

ANNIE ARMSTRONG. Physical exercise for girls. 16°. 32 S. London, Iliffe, 1898.

Z. VOLTA. La coltura letteraria e gli scritti di ALESSANDRO VOLTA. 8°. 50 S. Como, 1898.

KNUT ÅNGSTRÖM. Upsala Universitet. Fysiska Institutionen. 7 S. Beschreibung des Instituts.

E. v. LOMMEL. Die Entwickelung der Physik im 19. Jahrhundert. Rectoratsrede. 18 S. München, 1898.

L. BLATH. Die Naturforschung an der Schwelle der Neuzeit und die Bedeutung der Neuentdeckungen und Erfindungen OTTO v. GUERICKE's in derselben. Abh. naturw. Ver. Magdeburg 1898, 72 S.

G. A. W. KAHLBAUM. Mythos und Naturwissenschaft unter besonderer Berücksichtigung der Kalwela. VIII u. 48 S. Leipzig, Barth, 1898.

Vortrag, gehalten in Basel.

P. La Cour og J. Appel. Historisk Fysik i den aeldre Naturforskning. (ca. 30 Hefte.) 18—21. Kjöbenhavn, 1898.

Shelford Bidwell. Eröffnungsrede in der Jahresversammlung der Physical Society of London. Proc. Phys. Soc. 16, Proc. at the Meetings 1897/98, 11—19, 1898†.
Geschichte der Gesellschaft und Uebersicht über die neuesten physikalischen Forschungen.

F. Rosenberger. Die ersten Beobachtungen über elektrische Entladungen. Abh. z. Gesch. d. Math. 8, 91—112, 1898†.
Die Abhandlung ist geschichtlichen Inhalts.

Giov. Kessler. I fisici italiani. Vortrag. 8°. 43 S. Vicenza, Giov. Galla, 1898.

J. Rosenberger. Die moderne Entwickelung der elektrischen Principien. 170 S. Leipzig, J. A. Barth, 1898.

G. Galilei. Opere. Editione nazionale sotto gli auspici di S. M. il Re d'Italia. 8. 4°. 644 S. Firenze, G. Barbèra, 1898.
Le nuove scienze; le operazioni astronomiche; lettera al principe Leopoldo di Toscana; scritture e frammenti di data incerta.

H. v. Helmholtz. Vorträge und Reden. Russische Uebersetzung von O. D. Chwolson u. S. A. Tereschin. 2. Aufl. Bd. 1. 8°. 146 S. St. Petersburg, 1898.

Laplace. Oeuvres complètes, publiées sous les auspices de l'académie des sciences par MM. les secrétaires perpétuels. T. 12. Memoires extraits des recueils de l'académie des sciences. 4°. 574 S. Paris, Gauthier-Villars, 1898.

E. Wintzer. Dénis Papin's Erlebnisse in Marburg, 1688—1695. Mit Benutzung neuer Quellen bearbeitet. 8°. IV u. 71 S. Marburg 1898.

P. G. Tait. Scientific papers. Vol. 1, cont. 70 math. and phys. papers, publ. 1859/81. 4°. XIV u. 498 S. Cambridge, University Press, 1898.

J. C. Poggendorff's Biographisch-litterarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exacten Wissenschaften, enthaltend Nachweisungen über Lebensverhältnisse und Leistungen von Mathematikern, Astronomen, Physikern, Chemikern, Mineralogen, Geologen, Geographen etc. aller Völker und Zeiten. 3. Bd. (1858 bis 1883.) Herausg. von B. W. Feddersen und A. J. von Oettingen. gr. 8°. VIII u. 1496 S. Leipzig, J. A. Barth, 1898.

S. P. Thompson. Michael Faraday, his life and work. 8°. 320 S. Century Science Series. London, Cassell, 1898.

E. Robins. Benjamin Franklin: printer, statesman, philosopher, and practical citizen, 1706 bis 1790. 8°. 364 S. (American men of energy.) London, Putnam, 1898.

Th. Gross. Robert Mayer u. Hermann v. Helmholtz. Eine kritische Studie. gr. 8°. V, IV u. 174 S. Berlin 1898.

F. Pahl. Werner von Siemens. 8°. 100 S. Leipzig, 1898.

Finsterwalder u. Ebert. Leonhard Sohncke. 8°. 21 S. 1898.

ZANINO VOLTA. ALESSANDRO VOLTA negli uffici publici. Conferenza 23. aprile 1898 soc. impiegati civili in Como. 16°. 42 S. Como, Omarini Vittorio, 1898. Bibl. storica Nr. 5.

KNUT ÅNGSTRÖM. Upsala Universitet 1892—1897. Fysiska Institutionen. Aus: Upsala Universitets festskrift 1872—1897. 4°. 8 S.

H. RUDOLPH. Die Constitution der Materie und der Zusammenhang zwischen ponderabler und imponderabler Materie. 33 S. Berlin, Friedländer u. Sohn, 1898†.

J. H. VINCENT. On the use of logarithmic coordinates in physics. Cambridge Phil. Soc. 24. Jan. [Nature 57, 407, 1898†.

A. DE ROCHAS. Les frontières de la physique. 8°. 22 S. Nimes, Impr. Chastanier, 1898.
Lecture faite au congrès internationale de spiritualisme à Londres, 22. Juin 1898.

P. GRUNER. Energetische Anschauungen. Naturw. Ges. Bern 97—104, 1898.

G. HELM. Die Energetik nach ihrer geschichtlichen Entwickelung. Leipzig, Veit u. Co., 1898.

BOLTZMANN. Ueber Herrn HELM's Ableitung der mechanischen Grundgleichungen aus dem Energieprincip. Naturw. Rundsch. 13, 545, 1898.

G. HIRTH. Energetische Epigenesis und epigenetische Energieformen, insbesondere Merksysteme und plastische Spiegelungen. 218 S. G. Hirth's Verlag, München und Leipzig, 1898†.

RINALDO FERRINI. Energia fisica. 2. ed. 16°. VII u. 185 S. Milano, Ulr. Hoepli, 1898.

B. L. L. The doctrine of energy: a theory of reality. IX u. 108 S. London, Kegan Paul, Trench, Trübner and Co., 1898.

G. MIE. Entwurf einer allgemeinen Theorie der Energieübertragung. Wien. Ber. 107 [2a], 1113—1182, 1898. *R. B.*

1b. Maass und Messen.

J. D. VAN DER PLAATS. Ueber die niederländischen Maass- und Gewichtsnormale von SNELLIUS bis heute. (Over de Nederlandsche standaarden der maten en gewichten van SNELLIUS tot op den tepenwoordigen tijd.) Maandbl. 1898, 134—159.

Schluss einer kritisch-historischen Uebersicht über die niederländischen Normale, deren Anfang im Jahrgang 1896 der citirten Zeitschrift steht. Uebersicht des Inhaltes: §. 1. Der Nutzen der Normale. §. 2. Die Naturmaasse. §. 3. Die „Rhynlandsche Roede". §. 4. Alte Bestimmungen über das Verhältniss von Länge

und Gewicht. §. 5. Die Toise und das Meter. §. 6. Ueber die an Längenmaasse zu stellenden Forderungen und deren Vergleichung. §. 7. Das Kilogramm. §. 8. Die neuen Normale des metrischen Systems. §. 9. Die Entstehung der niederländischen X-Meter Nr. 19 und 27. §. 10. Der Werth der niederländischen X-Meter. §. 11. Schluss. *Zeeman.*

L. v. Bortkewitsch. Das Gesetz der kleinen Zahlen. 52 S. Leipzig, Teubner, 1898.

Der Verfasser entwickelt die Formeln für das p-malige Eintreffen eines Ereignisses unter n Fällen, wenn n eine kleine Zahl ist, auf die also die Voraussetzungen und Entwickelungen der gewöhnlichen Wahrscheinlichkeitsrechnung keine Anwendung finden können. Der Inhalt ist natürlich rein mathematisch, es wird aber eine Anwendung auf eine Anzahl der Statistik entnommener praktischer Beispiele gemacht, die überraschend gut mit der Theorie übereinstimmen. *Bx.*

Rahts. Persönliche Fehler bei astronomischen Beobachtungen und deren Vermeidung. Schr. d. Königsb. Ges. 38, [36]—[37], 1897†.

Auszug aus einem kurzen orientirenden Vortrage, über den persönlichen Fehler bei Durchgangsbestimmungen, Apparate zur Bestimmung seiner Grösse und seine Vermeidung durch die Verfolgung des Sternes mit einem beweglichen Faden, dessen Bewegung automatisch registrirt wird. Der Vortragende hat zu diesem Zwecke ein Mikrometer mit Uhrwerk construirt, bei dem die den verschiedenen Declinationen entsprechende Geschwindigkeit des Fadens durch einen rotirenden Kegel erzeugt wird, von dem ein die Bewegung des Fadens bewirkendes Rad durch Reibung mitgenommen wird. *Bx.*

A. Searle. Personal equation in transit observations. The Astrophys. Journ. 8, 229—230, 1898†.

Kurze Aufzählung der nach Ansicht des Verfassers möglichen Arten von persönlichen Fehlern bei Durchgangsbeobachtungen, nämlich: 1) solchen in absoluter Zeit, 2) in Collimation, 3) in der scheinbaren Orientirung des Instrumentes, 4) im Uhrgange, 5) solchen, die von der Sterngrösse abhängig sind. *Bx.*

W. W. Bryant. On the „two-method" personal equation. Monthly Not. 58, 282—286, 1898.

Verarbeitung einer grossen Anzahl von Greenwicher Beobachtungen in Hinsicht auf den persönlichen Fehler bei Durchgangsbestimmungen. *Bx.*

H. Bruns. Ueber ein Interpolationsverfahren von Tschebyschef. Astron. Nachr. **146**, 161—170, 1898†.

Eine neue Ableitung für die ursprünglich von Tschebyschef angegebene Methode zur numerischen Ermittelung der Coëfficienten einer nach Cosinus fortschreitenden Fourier'schen Reihenentwickelung für Zwecke der Interpolation. Der Inhalt ist rein mathematisch. *Bx.*

E. J. Houston und A. E. Kennelly. Ueber eine einfache Methode, näherungsweise die harmonischen Componenten einer gegebenen Wellenlänge zu bestimmen. Electrical World **31**, 1898, 580 S. L'Éclair. électr. **16**, 300—303, 1898†. Elektrotechn. Rundsch. **16**, 4—5, 1898. Elektrotechn. ZS. **19**, 714—715, 795—796, 1898†.

Es handelt sich um den Fall, in dem die zu analysirende Fourier'sche Reihe nur ungerade Vielfache der Variablen aufweist. Nimmt man nun eine ungerade Anzahl halber Wellenlängen, etwa fünf, und theilt das von ihnen bedeckte Flächenstück durch äquidistante Ordinaten in eine ungerade Anzahl von Theilen, etwa neun, so jedoch, dass beide Zahlen relative Primzahlen sind, so lässt sich beweisen, dass die Summe der Flächenstücke, die vom ersten, dritten, fünften, siebenten, neunten Streifen aus der Curve herausgeschnitten werden, gleich der Summe der übrigen Flächenstücke ist. Nur, wenn beide Zahlen gleich sind, verbleibt ein positiver Rest. Soll nun von einer periodischen Curve der Coëfficient des Gliedes von $\sin 3x$ gefunden werden, so theilt man eine halbe zwischen zwei Nullstellen gelegene Wellenlänge der Curve in drei Theile und subtrahirt das vom mittleren Streifen bedeckte Flächenstück von der Summe der beiden anderen. Aus dem Resultat haben sich dann alle aus Gliedern mit anderen Perioden resultirenden Grössen weggehoben. Den Coëfficienten von $\cos 3x$ findet man ähnlich. *Bx.*

S. Finsterwalder. Harmonische Analyse mittels des Polarplanimeters. ZS. f. Math. u. Phys. **43**, 85—92, 1898†.

Die zu bestimmende Function sei darstellbar durch die Reihe:

$$y = A_0 + A_1 \cos \frac{2x\pi}{a} + A_2 \cos \frac{4x\pi}{a} + \cdots$$
$$+ B_1 \sin \frac{2x\pi}{a} + B_2 \sin \frac{4x\pi}{a} + \cdots$$

Dann lege man ein Blatt mit einer Periode des Curvenzuges um einen Cylinder vom Radius a und projicire die erhaltene (geschlossene) Curve auf zwei durch die Axe gehende, auf einander senkrechte Ebenen. Die planimetrische Auswerthung der Projectionen giebt die Coëfficienten A_1 und B_1. Nimmt man Cylinder vom Radius $a/2$, $a/3$ u. s. w., so erhält man die Coëfficienten $A_2\,B_2$, $A_3\,B_3$ u. s. w. *Bx.*

A. A. Michelson und S. W. Stratton. A new harmonic analyser. Phil. Mag. (5) **45**, 85—91†. Sill. Journ. (4) **5**, 1—13, 1898†. Ref. v. Hammer: ZS. f. Instrk. **18**, 93—95, 1898†.

Ein Apparat zur Bestimmung der Coëfficienten einer Fourier'schen Reihenentwickelung bis zum 80. Gliede, ähnlich dem von Lord Kelvin, nur dass die Seilzüge durch Federn ersetzt sind. *Bx.*

J. N. Leconte. An harmonic analyser. The Phys. Rev. **7** [35], 27—34, 1898†.

Ein Instrument nach Art des Yule'schen mit constructiven Verbesserungen hinsichtlich der Bewegungen der epicyklischen Kreise. *Bx.*

R. Mehmke. Ueber einen Apparat zur Auflösung numerischer Gleichungen mit vier oder fünf Gliedern. ZS. f. Math. u. Phys. **43**, 338—340, 1898†.

Der Apparat besteht einerseits aus identischen verticalen Maassstäben und einem Diopter, das längs eines dritten, mit den beiden ersten identischen verticalen Maassstabes verschoben werden kann, sowie einer Serie von Ausschnitten bestimmter Cylinderflächen. Zu jeder Gleichung, in der die Unbekannte in drei Potenzen vorkommt, etwa

$$x^m + a x^n + b x^p + c = 0,$$

gehört nämlich eine bestimmte, von m, n und p abhängige Curve, die auf einem Cylinder liegt. Die Berechnung dieser Curven, ebenso wie die theoretische Begründung des Ganzen, soll hier nicht berührt werden, wohl aber der Gebrauch. Will man nämlich eine

positive Wurzel der obigen Gleichung annähernd bestimmen, so passt man die zugehörige Curve in richtiger Weise zwischen die beiden verticalen Maassstäbe ein, greift auf dem ersten Maassstabe den Punkt a, auf dem zweiten den Punkt b ab, verbindet beide Punkte durch eine Schnur, stellt den Diopter auf c und visirt durch ihn nach der Schnur. Die Schnittpunkte der so bestimmten Visirebene mit der Curve geben dann die Nullstellen, die zugehörigen Ordinaten der Curve die Wurzeln. Bei Gleichungen, die mehr als drei Potenzen von x enthalten, versagt das Verfahren; doch kann man sich bei Gleichungen mit vier Potenzen noch dadurch helfen, dass man statt einer Cylindercurve eine ganze Schaar solcher Curven mit dem dann als Parameter auftretenden vierten Coëfficienten d berechnet und von diesen die dem Werth von d in der Gleichung entsprechende Curve benutzt. *Bx.*

W. H. JULIUS. Polyoptrische Spiegelablesung, eine Ausdehnung der GAUSS-POGGENDORFF'schen Methode der Winkelmessung. ZS. f. Instrk. **18**, 205—209, 1898†.

Befindet sich zwischen Fernrohr und Spiegel, am besten dicht vor dem Spiegel, ein Deckglas aus einer durchsichtig versilberten Glasfläche, deren Ebene der Gleichgewichtsstellung des Spiegels parallel liegt, so wird in das Fernrohr nicht nur Licht gelangen, das, von der Scala ausgehend, dies Deckglas zum ersten Male durchdringt, dann vom Spiegel zurückgeworfen wird und nun das Deckglas zum zweiten Male durchdringt, sondern auch solches, das beim zweiten Auftreffen auf das Deckglas von diesem auf den Spiegel zurückgeworfen und vom Spiegel wieder durch das Deckglas geschickt wird, wie endlich solches, das den eingeschalteten Process der doppelten Reflexion an Deckglas und Spiegel zwei-, drei- und mehrmals durchgemacht hat. Der wirkliche Ausschlagwinkel des Spiegels wird durch diese Strahlenwege optisch verdoppelt, vervierfacht, versechsfacht, verachtfacht u. s. w. Man würde also im Fernrohr ein System verschieden verschobener Scalen erblicken, die sich alle überdecken würden. Giebt man aber dem Deckglas eine geringe Neigung, so kann man es erreichen, dass die Scalen über einander liegen und einzeln für Messzwecke nutzbar gemacht werden können. *Bx.*

S. W. HOLMAN. The telescope-mirror-scale method. Adjustments and tests. Technology Quarterly, Sept. 1898. 39 S.†.

Eine ganz ins einzelne gehende Untersuchung zahlreicher bei der POGGENDORFF'schen Spiegelablesung denkbarer Fehlerquellen und ihres Einflusses auf die Messung. *Bx.*

E. DOLEŽAL. Arbeiten und Fortschritte auf dem Gebiete der Photogrammetrie im Jahre 1897. EDER, Jahrb. f. Photographie u. Repr.-Technik. 1898, 294—317†.

Ein längerer Jahresbericht über neue Instrumente, Anlagen, Verbesserungen, geplante Arbeiten u. dergl., zum Theil mit Abbildungen. *Bx.*

F. GÖPEL. Erfahrungen bei der Herstellung einer Nickelstahlscala. Deutsch. Mech.-Ztg. 1898, 153—156†.

Ein Probestück aus Nickelstahl wurde mit Wiener Kalk von Hand fein polirt, wobei es Hochglanz annahm, der sogar durch mehrtägiges Lagern in Wasser verschiedener Temperatur nicht beeinträchtigt wurde. Striche von 10 μ Breite wurden eingeritzt und mit Schwefelkupfer eingelassen. Dies geschah derart, dass erst die ganze Scala elektrolytisch verkupfert, dann das Kupfer der Scala wieder abgeschliffen und endlich das in den Strichen verbliebene Kupfer durch kurzes Eintauchen in Schwefelwasserstoffwasser geschwärzt wurde. Die Theilung zeigte eine bemerkenswerthe Reinheit der Strichränder und als Folge davon eine grosse Regelmässigkeit. Der Verfasser verbürgt die von ihm bestimmten Fehler einer Scala, die übrigens den Werth von 2 μ nicht erreichen, auf 0,3 μ. *Bx.*

E. COLARDEAU. Reconstitution par la mémoire d'un étalon de longueur. Journ. de phys. (3) 7, 521—523, 1898†. [Soc. franç. de phys. 1898, Nr. 117, 2—4.

BROCA. Remarques. Journ. de phys. (3) 7, 523, 1898†.

Es wurden einer Anzahl Versuchspersonen zwei verschiedene Reihen von Aufgaben gestellt; einmal: die Länge einer gegebenen Strecke abzuschätzen und zweitens anzugeben, wie gross nach ihrer Schätzung ein Meter oder bestimmte Theile des Meter seien. Die erhaltenen Schätzungen wurden benutzt, um aus dem Gedächtniss die Länge von 1 m festzustellen. Es ergaben sich folgende Resultate: Kleine Strecken werden zu gross, grosse zu klein reproducirt. Am genauesten wird eine Strecke von nahezu 14 cm wiedergegeben. Ein mit Hülfe dieser Strecke und einer genügenden Anzahl von Beobachtern reconstruirtes Meter würde nur um etwa 1 mm falsch

ausfallen, während es bei einer Grundstrecke von 1 oder 2 cm um etwa 1 dm zu gross, bei einer solchen von 36 cm um 7 cm zu klein ausfallen würde. Die directe Länge des Meter wurde im Mittel von 100 Beobachtern um 4 cm zu gross geschätzt. Broca weist darauf hin, dass der grössere Schätzungsfehler für 1 m gegenüber dem für 1 dm nach dem Weber-Fechner'schen Gesetze zu erwarten gewesen sei. (Ein Irrthum, da dieses Gesetz sich nur auf die Intensitäten der Wahrnehmungen bezieht. D. Ref.) *Bx.*

M. Hamy. Application des franges d'interférence, à grandes différences de marche, à l'étude des micromètres. C. R. 126, 1772—1775, 1898†.

Im Wesentlichen eine Anwendung der Fizeau'schen Methode für die Messung von Längenänderungen auf die Bestimmung der Theilfehler einer Schraube mit Benutzung des Michelson'schen Hülfsmittels, nämlich der Ausmessung des vom letzten Interferenzstreifen in Betracht kommenden Bruchtheiles, zur Ermittelung der Streifenanzahl. *Bx.*

A. Perot und Ch. Fabry. Méthode pour la mesure optique de longueurs pouvant atteindre plusieurs décimètres. C. R. 126, 1779—1782, 1898†.

Die Verfasser benutzen die Methode der über einander gelagerten Interferenzen, die von zwei hinter einander geschalteten Blättchen erzeugt werden. *Bx.*

M. Hamy. Sur la mesure des petits diamètres. C. R. 127, 851—854, 1898†.

Der Verfasser untersucht den Fall, dass die von zwei parallelen Spalten, die vor einem Objectiv angeordnet sind, entworfenen Beugungsstreifen verschwinden, und giebt Formeln für den hierzu erforderlichen Abstand der Spalten. Hierin soll eine neue Messungsmethode für die Bestimmung des Durchmessers kleiner Gestirne gegeben sein. Es wird aber nicht gesagt, auf welche Weise nun wirklich gemessen wird. *Bx.*

Ch. Ed. Guillaume et J. Pettavel. Détermination mécanique des courbes terminales des spiraux. L'Éclair. électr. 16, 126—127, 1898†. [Soc. franç. de phys. Nr. 117, 1898, 4.

Es handelt sich um die Endcurven der Chronometerunruhen. Die Form dieser Curven muss zwei Bedingungen in Bezug auf die

Lage des Schwerpunktes genügen. Die Verff. haben einen Apparat construirt, mit Hülfe dessen die bisherige graphische Ermittelung der gesuchten Curven durch eine experimentelle ersetzt wird.

Bx.

W. Stroud. A naval range-finder. Proc. Phys. Soc. London **16** [1], 1—9, 1898†. Phil. Mag. (5) **45**, 91—98, 1898†.

Anwendung eines Entfernungsmessers mit doppelter Prismenreflexion an Stelle eines Sphärometers zum Messen von Linsenkrümmungen und Dicken, indem man die Entfernung eines Fadens und seines von dem zu messenden Object in passender Weise erzeugten Spiegelbildes optisch misst. *Bx.*

A. E. Wiener. Graphisches Verfahren bei Flächenberechnungen. Amer. Machinist **21**, 361 ff., 1898. [Dingl. Journ. **311**, 131—132, 1899†.

Der Flächeninhalt einer geschlossenen Curve wird in der Weise bestimmt, dass die Figur auf graphischem Wege in ein flächengleiches rechtwinklig gleichschenkliges Dreieck verwandelt wird.

Bx.

J. Bergmann. Ueber die Beobachtung des Flüssigkeitsstandes in durchsichtigen kreiscylindrischen Röhren an Marken auf der Aussenseite der Wandung. ZS. f. angew. Chem. 853—857, 1898. [Chem. CBl. 1898, **2**, 826—827†.

Vergleichende Zusammenstellung der für gute Meniscusablesungen angegebenen Hülfsmittel. *Bx.*

W. Warrington. Hydrometers of total immersion. Rep. Brit. Ass. Bristol 1898. Chem. News **78**, 147, 1898†.

Das Aräometer wird mit kleinen Platinringen so lange belastet, bis es beinahe vollständig eintaucht. Dann erwärmt man die Flüssigkeit vorsichtig, bis das vollständige Eintauchen erreicht ist. Die Dichte soll auf diese Weise bis auf 1/100 000 bestimmt werden können. *Bx.*

D. Mendelejeff. Experimental investigations on the oscillations of balances. Proc. Roy. Soc. **63**, 454—459, 1898†.

An sechs guten Wagen wurden systematische Versuche über die gegenseitige Abhängigkeit von Schwingungsdauer, Amplitude, Belastung, Empfindlichkeit u. s. w. gemacht. Von den Resultaten sei Folgendes hier mitgetheilt: Die Schwingungsdauer nimmt mit

der Amplitude ab. Die Abnahme der Amplitude erfolgt um so langsamer, je kleiner die Amplitude ist. Die Schwingungsdauer wächst mit wachsender Belastung. Die Wirkung wachsender Belastung auf die Geschwindigkeit der Abnahme der Amplitude war bei verschiedenen Wagen verschieden. Wachsende Empfindlichkeit bewirkte bei einer Wage schnellere Abnahme der Amplitude und grössere Schwingungsdauer. Sehr bedeutend war der Einfluss des Materials für die Lagerplatte, auf der die Schneide aufruhte, d. h. also die grössere oder geringere Reibung der Schneide auf ihrer Unterlage. Wurde z. B. statt einer Unterlage von gehärtetem Stahl eine solche von Horn gewählt, so gingen Schwingungsdauer und Empfindlichkeit auf etwa die Hälfte zurück und die Abnahme der Amplitude erfuhr eine Beschleunigung. *Bx.*

F. FOLIE. De la nécessité d'une réaction en astronomie sphérique. Bull. de Belg. (3) **33**, 154—163, 1898†.

— — L'expression de l'heure dans le système de l'axe instantané. Bull. de Belg. 397—406†.

— — Sur l'incorrection de l'heure et de l'ascension droite déterminées dans le système de l'axe instantané. Bull. de Belg. 765—771†.

— — Sur la période Eulérienne. Bull. de Belg. 771—776†.

Die ersten drei Arbeiten betreffen das Lieblingsthema des Verfassers, die Ersetznng der auf die instantane Rotationsaxe bezogenen Formeln in der Astronomie durch solche, die auf die Hauptträgbeitsaxen bezogen sind, weil diese allein eine exacte Definition der Stunde ermöglichten. Die vierte Arbeit steht im indirecten Zusammenhange damit und verfolgt den Zweck, nachzuweisen, dass in der EULER'schen Bewegung auch ein retrogrades Glied enthalten sei. *Bx.*

W. FÖRSTER. Ueber Zeitbestimmungen. Mitth. d. Ver. v. Freund. d. Astron. etc. **8**, 15—27, 1898.

Ausführliche Entwickelung und rechnerische Ausführung des Vorschlags, Zeitbestimmungen geringer Genauigkeit dadurch zu gewinnen, dass man das Verschwinden von Sternen an senkrechten Gebäudekanten beobachtet. *Bx.*

DOMKE. Zur praktischen Ausführung der Zeitbestimmung mittels der Beobachtung von Sternverschwindungen (OLBERS'sche Methode). Mitth. d. Ver. v. Freund. d. Astron. etc. **8**, 57—58, 1898†.

W. Förster. Bemerkungen zu vorstehender Mittheilung. Mitth. d. Ver. v. Freund. d. Astron. etc. 8, 58—59, 1898†.

Mit rohen Hülfsmitteln, einem an einem Fensterkreuz in einfacher Weise befestigten terrestrischen Fernrohr, wurde das Verschwinden von Sternen hinter einer etwa 150 m entfernten Häuserkante beobachtet. Die Genauigkeit des Mittels aus 10 Beobachtungen schätzt der Verfasser auf etwa eine halbe Secunde. *Bx.*

W. Förster. Untersuchungen über die Genauigkeit des telegraphischen Eisenbahn-Zeitsignals. Mitth. d. Ver. v. Freund. d. Astron. etc. 8, 75—79, 1898†.

Morgens um 8 Uhr wird vom Schlesischen Bahnhofe in Berlin durch eine Uhr, die ihrerseits von der Sternwarte aus in dauernd richtigem Gange erhalten wird, selbstthätig ein Signal ausgelöst, das an alle Stationen des preussischen Staatsbahnnetzes geht. Durch Vergleichung mit einer Riefler'schen Pendeluhr hat Herr Jaeger zu Meldorf in Holstein festgestellt, dass diese Signale bis auf eine halbe Secunde genau ausfallen. *Bx.*

J. Hartmann. Ueber den Gang einer mit Riefler'schem Pendel versehenen Uhr von Utzschneider u. Fraunhofer. Leipz. Ber. 1897, 664—686, 1898†.

In einer älteren Uhr der Leipziger Sternwarte wurde das frühere Quecksilberpendel durch ein Riefler'sches ersetzt. Der Gang der so combinirten Uhr wurde für den Zeitraum von anderthalb Jahren untersucht. Er zeigte einen sehr geringen Temperatur-, aber einen verhältnissmässig grossen Barometercoëfficienten. Abgesehen hiervon war er sehr constant. *Bx.*

Hammer. Ganguntersuchung einer Riefler'schen Uhr. Astron. Nachr. 145, 257—272, 1898†.

Einjährige Beobachtungen an einer gut gegen Wärme, aber mangelhaft gegen Erschütterungen geschützten Uhr Riefler'scher Construction (Nr. 18) in der Stuttgarter Technischen Hochschule. Die Temperaturcorrection erwies sich als recht gut, der Barometercoëfficient als verhältnissmässig klein, doch stellte sich allmählich eine immer wachsende Gangretardation heraus, hervorgerufen durch das Mitschwingen des Gehäuses in Folge der Lockerung der Be-

festigung. Das wesentliche praktische Ergebniss ist, dass die Uhr, wenn sie tadellos arbeiten soll, auch dieselbe sorgfältige Behandlung wie andere Uhren erfordert. *Bx.*

G. RÜMKER. Bericht über die einundzwanzigste auf der Deutschen Seewarte im Winter 1897/98 abgehaltene Concurrenzprüfung von Marine-Chronometern. Ann. d. Hydr. **26**, 258—262, 1898†.

K. HEUER u. G. REINICKE. Berechnung der Temperatur-Coëfficienten für die während der 21. Concurrenzprüfung untersuchten Marine-Chronometer. Ann. d. Hydr. **26**, 262—263, 1898†.

Die Prüfung unterschied sich insofern von den früheren, als in Folge des ungewöhnlich milden Winters die vorgeschriebene Temperatur von -5^0 nicht genügend innegehalten werden konnte. Die Folge davon war ein ausserordentlich günstiges Ergebniss. Von 37 eingereichten Chronometern erwiesen sich 15 als zur ersten, 13 als zur zweiten, drei als zur dritten und fünf als zur vierten Classe und nur eines als zu keiner Classe gehörig. *Bx.*

J. SCHREIBER. Ueber eine eigenthümliche Gangperiode einer Pendeluhr. Astron. Nachr. **147**, 353—358, 1898†.

Verfasser bemerkte bei einer wöchentlich aufgezogenen Pendeluhr eine wöchentliche Gangperiode und ermittelte als Ursache dieser Erscheinung die gegenseitige Stellung von Uhrgewicht und Pendelgewicht. War das Uhrgewicht so weit gelangt, dass es dem Pendelgewicht gegenüber hing, so übte es in Folge einer gewissen Luftbremsung eine deutliche verlangsamende Wirkung aus. Verfasser schlägt vor, diese Beobachtung zur Regulirung der Gänge zu verwerthen. *Bx.*

W. EBERT et J. PERCHOT. Sur la détermination des premiers termes de flexion d'un instrument méridien. C. R. **126**, 27—30, 1898†.

Die Verff. setzen die Durchbiegung eines Fernrohres nicht, wie gewöhnlich, dem Sinus der Zenitdistanz proportional, sondern fügen auch noch ein Glied mit Cosinus, als Anfang einer allgemeinen FOURIER'schen Reihenentwickelung, hinzu. Ebenso wie man den Coëfficienten des Sinusgliedes durch Anvisiren zweier in der Axenebene des Fernrohres im Nord- und Südpunkte befindlicher einander gegenüberstehender Collimatormiren bestimmen kann, stellen sie sich die Aufgabe, den Coëfficienten des Cosinusgliedes durch An-

visiren von Miren im Zenit- und Nadirspiegel zu bestimmen. Aus der kurzen Note ist leider ebensowenig zu ersehen, weshalb überhaupt Cosinusglieder in die Formel eingeführt sind, die jedenfalls nur bei schlecht gebauten Instrumenten auftreten können, noch wie mit der angegebenen Methode der Coëfficient rechnerisch ermittelt wird. *Br.*

A. GALLE. Der HILDEBRAND'sche Niveauprüfer des Königlich preussischen geodätischen Institutes. ZS. f. Instrk. **18**, 72—76, 1898†.

Das Instrument weist gegenüber dem ersten von derselben Firma gebauten und in derselben Zeitschrift **6**, 198 ff. beschriebenen eine Reihe technischer Vervollkommnungen auf, wegen deren auf das Original verwiesen werden muss. Die periodischen und fortschreitenden Fehler der Messschraube werden angegeben, Messresultate für Libellen indessen nicht angeführt. *Bx.*

D. P. TODD. On an effective insulation of mercurial horizons. Astrophys. Journ. **8**, 253—254, 1898†.

Schwere Steine und Korkmehl werden in bestimmter Weise combinirt, um die Erdbebenschwingungen zu zerstreuen und ihre Einwirkung auf einen aufgelegten Quecksilberhorizont zu vernichten. *Br.*

G. BIGOURDAN. Sur une méthode différentielle propre à déterminer les variations et la constante de l'aberration. C. R. **127**, 848—851, 1898†.

In einem Quecksilberspiegel wird einerseits ein den Zenit nahe passirender Stern, andererseits das Spiegelbild des Fadenkreuzes mit einem Fernrohre beobachtet und beider Abstand gemessen. *Br.*

TH. ALBRECHT. Bericht über den Stand der Erforschung der Breitenvariation im December 1897. 36 S. Berlin, Reimer, 1898†.

Enthält die definitiven Resultate für die Periode 1890,0 bis 1895,0 und provisorische bis 1897. Die Curve, die den Weg des Poles auf der Erde veranschaulicht, weist für die Zeit 1890,0 bis 1894,0 ein Maximum der Unregelmässigkeit auf und geht seitdem wieder in gleichmässigere Umläufe über. An den Beobachtungen sind gegenwärtig 20 Stationen betheiligt. *Bx.*

F. R. HELMERT und TH. ALBRECHT. Der internationale Polhöhendienst. Astr. Nachr. **148**, 49—56, 1898†.

Von 1899 ab wird der Polhöhendienst unter Leitung der Internationalen Erdmessung systematisch organisirt sein, und zwar werden sechs verschiedene Stationen auf dem Breitengrade von 39,8° nach einem einheitlichen Plane dieselben Sternpaare beobachten. Von den Stationen liegen drei in den Vereinigten Staaten, eine in Japan, eine im transkaspischen Russland und eine in Italien. *Bx.*

Henry Crew. On latitude variation in a rigid earth, as illustrated by Maxwell's dynamical top. The Phys. Rev. 6, 153—163, 1898†.

Der Aufsatz ist die Wiedergabe eines mit Demonstrationen begleiteten Vortrages, veranlasst durch die bemerkenswerth grosse und genaue Reihe von jüngst veröffentlichten Beobachtungen des Prof. Davidson zur Frage der Breitenschwankung, und steckt sich das Ziel, diese Erscheinung möglichst elementar zu erläutern. Wie der Verf. selbst erklärt, giebt er keine neuen Aufschlüsse, sondern er lenkt nur die Aufmerksamkeit „auf diesen schönen, aber sehr vernachlässigten Kreisel, den Maxwell zuerst in Edinburgh vor etwa 40 Jahren herumwirbelte“ (vergl. diese Ber. **12**, 134, 1856). Die Theorie wird kurz entwickelt, so dass man bis zur Berechnung der Euler'schen Periode von 306 Tagen vordringt. Am Schlusse werden nützliche Bemerkungen über die Justirung des Kreisels gemacht und die anzustellenden Versuche kurz beschrieben, nämlich: 1) Präcession, 2) statische Stabilität, herbeigeführt durch die Rotation, 3) dynamische Instabilität, herbeigeführt durch Rotation, 4) Variation der Breite, 5) Wirkung einer polaren Eiskuppe, 6) parallele Behandlung der Dynamik der Translation und der Rotation. *Lp.*

L. Grabowski. Einige Bemerkungen zur Erklärung der Polbewegung. Wien. Anz. 1898, 101. Wien. Ber. **107** [2a], 507—514, 1898†.

In der Abhandlung: „Zur Erklärung der beobachteten Breitenänderungen“ (Astr. Nachr. **126**, 1890) hatte Helmert die Bewegung des Rotationspoles für den Fall untersucht, dass die Bewegung des Trägheitspoles C gegeben ist als eine harmonische Bewegung in einer beliebigen Ellipse um den Mittelpunkt C_0 mit der Periode ein Jahr. Die Bewegung des Rotationspoles M ist dadurch definirt, dass derselbe in jedem Augenblicke eine unendlich kleine kreisförmige Drehung um die momentane Lage des Punktes C mit der Winkelgeschwindigkeit λ ausführt. An die Gleichungen für die Bewegung von M knüpfte Helmert verschiedene Beispiele und gewisse Schlüsse über die sogenannte Multiplication, wobei für λ der aus der Euler'-

sehen Theorie hergenommene Werth $\lambda = 2\pi/10$ Monate benutzt wurde. Da später durch die CHANDLER'sche Formel gezeigt und von NEWCOMB erklärt wurde, dass $\lambda = 2\pi/14$ Monate ist, so bedürfen jene Schlüsse einer Revision, und der Verf. theilt in dem ersten Theile seiner Arbeit einige derselben in der corrigirten Gestalt mit. Der zweite Theil behandelt auf derselben Grundlage eine Hypothese, welche SPITALER zur Erklärung der Polbewegung aufgestellt hat („Die Ursache der Breitenschwankungen." Wien. Denkschr. 64); nach derselben wird nämlich in den Luftverlagerungen auf der Erdoberfläche die Ursache für die Polbewegung gefunden. Der Verf. dagegen kommt durch seine Ueberlegungen zu dem folgenden Ergebniss: Der Complex der von SPITALER angezeigten Luftverlagerungen ist der eine Hauptfactor der Polbewegung, neben welchem noch ein neuerer, mit ihm vergleichbarer existiren muss. Dieser letztere ist in einem Process oder Processcomplex zu suchen, der in einer darauf annähernd senkrechten Richtung vor sich geht. *Lp.*

E. F. VAN DE SANDE BAKHUYZEN. On the motion of the pole of the earth according to the observations of the years 1890/96. Proc. Roy. Acad. Amsterdam 1, 42—55, 1898.

— — Some remarks upon the 14-monthly motion of the pole of the earth and upon the length of its period. Ibid., Nov. 26, 1898, 201—213 †.

Betrachtungen über die Veränderlichkeit der CHANDLER'schen Periode von rund 431 Tagen im Laufe der Jahre. *Bx.*

A. MARCUSE. Photographische Bestimmungen der Polhöhe. Beob.-Erg. d. Kgl. Sternwarte zu Berlin, Heft 7, 38 S., 1897 †.

Ergebnisse der Beobachtungen mit einem Instrumente, das für photographische Aufnahmen nach der HORREBOW-TALCOTT'schen eingerichtet war. Es ergab sich der wahrscheinliche Fehler für einen einzelnen Polhöhenwerth zu 0,152″ und der Unterschied in der Reihenfolge von Ost- und Westbeobachtung zu 0,011″. Mondlicht erwies sich nicht als störend. Distorsionsfehler traten bei geringen, 6 mm (= 1000″) nicht übersteigenden Abständen der beiden Sternspuren nicht auf, bei grösseren Abständen wurden sie merklich. *Bx.*

R. VOGEL. Methode zur Bestimmung der geographischen Breite und der Zeit. Nachr. der Univ. Kiew 1898, Nr. 12.

Der Verf. giebt eine Methode an, welche gestattet, mittels eines einfachen Lothes Breite und Zeit zu bestimmen. Dazu wird der Zeitpunkt des Durchganges zweier bekannter Sterne durch dieselbe Lothlinie bestimmt. Für genauere Messungen wird ein vom Verf. Orthoskop genanntes Instrument beschrieben. *v. U.*

Gonnessiat. Recherches sur la loi de variations de latitude. C. R. **126**, 710—712, 1898†.

Kurze Note. Der Verf. hat zu der Chandler'schen Formel noch zwei Glieder hinzugefügt, deren erstes einer Periode von 1,8 Jahren mit einer Amplitude von 0,04″, deren zweites einer Periode von 9,3 Jahren mit einer Amplitude von 0,10″ entspricht. Die zweite Periode ist die Hälfte des Umlaufs der Mondknoten. *Bx.*

G. C. Comstock. Some investigations relating to zenith telescope latitudes. The Astrophys. Journ. **8**, 230—232, 1898†.

Der Verf. wollte die Abhängigkeit der Polhöhe vom Barometer- und Thermometergradienten, die aus Wetterkarten entnommen wurden, untersuchen. Es zeigte sich, dass eine solche Abhängigkeit nicht nachzuweisen war. Dagegen war der Einfluss localer Störung, beispielsweise eines von einem Heizungsschornsteine herwehenden Windes, zu erkennen. *Bx.*

H. Renan, J. Perchot et W. Ebert. Sur la détermination de la latitude de l'Observatoire de Paris par les méthodes de M. Loewy. C. R. **127**, 801—806, 1898†.

— — Résultats numériques obtenus pour la latitude de l'Observatoire, par les observations faites au cercle méridien du jardin. C. R. **127**, 939—942, 1898†.

Die erste Arbeit giebt die Entwickelung von Formeln für die Berechnung der Polhöhe aus Höhen eines polnahen Sternes in den Stundenwinkeln 6^h und 18^h, die zweite giebt Beobachtungsresultate von zwei Jahren. *Bx.*

L. Euler. Drei Abhandlungen über Kartenprojection, herausgegeben von A. Wangerin. Ostwald's Class. d. ex. Wiss. Nr. 93. 78 S. Leipzig, W. Engelmann, 1898†.

Es sind die drei wenig bekannten Abhandlungen der Acta Petropolitana: De repraesentatione superficiei sphaericae super plano, de projectione geographica superficiei sphaericae und de projectione

geographica Lisliana in mappa generali imperii russici usitata. Die erste dieser Abhandlungen entwickelt die Grundprincipien der flächentreuen und der winkeltreuen Abbildung, die zweite behandelt insbesondere die stereographische Projection, deren Eigenschaften aus den allgemeinen Formeln abgeleitet werden, die dritte ist mehr praktischer Natur, insofern sie die Möglichkeit einer von Verzerrungen möglichst freien Darstellung eines grossen Erdstriches durch die sogenannte DE LISLE'sche Projection, eine conische Projection mit zwei längentreuen Breitengraden behandelt. Die Abhandlungen sind ins Deutsche übersetzt und in der Ausdrucksweise, so weit dies angängig war, modernisirt. Eine Anzahl zweckentsprechender Anmerkungen ist beigefügt. *Bx.*

E. HAMMER. Entwurf eines Tachymetertheodolits zur unmittelbaren Lattenablesung von Horizontaldistanz und Höhenunterschied. ZS. f. Instrk. 18, 241—252, 1898†.

In der Focalebene des Fernrohres ist in bekannter Weise eine verschiebbare Glasplatte angebracht, die eine Horizontallinie und eine darüberliegende gekrümmte Linie zeigt. Die Messung der Horizontaldistanz erfolgt, wie üblich, durch Bestimmung der Stelle in der Glasplatte, an der das Fernrohrbild eines constanten Abschnittes der Messlatte genau dem Abstande der beiden Linien der Glasplatte entspricht. Diese Glasplatte wird aber nicht willkürlich mit der Hand verschoben, sondern automatisch und zwangläufig durch eine Schlittenführung, sobald man das Fernrohr hebt oder senkt, derart, dass jedem Höhenwinkel ein bestimmter Abstand zwischen Verticallinie des Fernrohres und Verticalmittellinie der Glasplatte entspricht. Die Messung dieses Abstandes ergiebt daher den Höhenunterschied. Praktische Messungen mit einem brauchbaren Instrumente liegen noch nicht vor. *Bx.*

M. FECHNER. Aufhängevorrichtung für Anschlusslatten bei Controlnivellements. ZS. f. Instrk. 18, 279—280, 1898†.

Die Latte wird an einer verticalen Schlittenführung mit Feinverstellung aufgehängt. Das Stativ, das die Schlittenführung trägt, ist um eine verticale Axe drehbar. *Bx.*

E. HAMMER. Zur Ausgleichung eines durch Längenmessung bestimmten Punktes. ZS. f. Math. 43, 105—115, 1898†.

Giebt eine graphische Methode zur Bestimmung der Lage eines

Punktes, der in ein fertiges Punktnetz dadurch nachträglich eingeschaltet wird, dass seine Abstände von den festen Punkten gemessen werden. *Bx.*

L. Krüger. Beiträge zur Berechnung von Lothabweichungssystemen. Veröff. d. Geod. Inst. etc. 1898, 106 S.

Eine Arbeit rein rechnerisch-theoretischen Inhalts, die sich die Aufgabe stellt, Controlformeln zu schaffen für die secundären Verbesserungen der Seiten und Winkel des Dreiecksnetzes, die sich ergeben, wenn man die Lothabweichungen der Eckpunkte nach der Helmert'schen Methode berechnet. Da dem Verf. dabei die weitere Ausnutzung astronomischer Beobachtungen für Vermessung, nicht allein zum Zwecke der Ermittelung von Lothabweichungen, als Endziel vorschwebt, so ist das Problem auch ganz allgemein behandelt, d. h. es wird der Einfluss der astronomischen Bestimmungen auf die aus den geodätischen Messungen abgeleitete Gestalt des Dreiecksnetzes untersucht. Die Methode wird durch eine Anzahl von Beispielen praktisch erläutert. *Bx.*

Messerschmitt. Schweizerisches Dreiecksnetz. 8: Lothabweichungen in der mittleren und nördlichen Schweiz. Zürich, Fäsi u. Beer, 1898. 203 S. †.

Die Arbeit bildet die Fortsetzung einer früheren, die Westschweiz betreffenden, und giebt die Lothabweichungen von 12 Stationen. Auf 148 Seiten werden zunächst die astronomischen Beobachtungen mitgetheilt, 35 Seiten sind der Discussion der Fehler und 12 Seiten der Ableitung der Resultate gewidmet. Die Lothabweichungen gehen bis zu 20″ (bezogen auf eine bestimmte, für Bern angenommene Abweichung) und entsprechen in auffälliger Weise der äusserlich sichtbaren Massenvertheilung der Gebirge. Zum Schluss werden die Abweichungen des Geoids vom Bessel'schen Ellipsoid im Beobachtungsgebiete längs eines Breiten- und eines Längengrades mitgetheilt. Sie sind immer positiv (d. h. Geoid liegt höher als das Ellipsoid) und erreichen nirgends 2 m. Anordnung und Verwerthung der Beobachtung bieten keine wesentlich neuen Punkte.

Ein kurzer Nachtrag, der zu der Hauptarbeit keine Beziehung hat, giebt alle seit Erscheinen des ersten Bandes bekannt gewordenen Veränderungen der Schweizer Dreieckspunkte u. s. w. *Bx.*

J. Lüroth. Studien über die geodätische Abbildung. Math. Ann. 50, 161—180, 1898 †.

Die Arbeit ist rein mathematischen Inhalts. Unter geodätischer Abbildung versteht der Verf. folgende Beziehung zweier Flächen zu einander. Ist jedem Punkte A einer der Flächen eine bestimmte Richtung im Raume zugeordnet (Lothlinie), sind B und C zwei weitere Punkte der Fläche, und wird der Winkel bestimmt, den die durch B und die Lothlinie von A und die durch C und die Lothlinie von A gelegte Ebene mit einander bilden, so wird diesem Winkel ein anderer, aus der zweiten Fläche in derselben Weise gewonnener Ebenenwinkel entsprechen. Die Abbildung heisst nun dann geodätisch, wenn beide Winkel gleich sind. Der Verf. hat bereits früher bewiesen, dass diese Abbildung auf projective Beziehungen führt. Die vorliegende Arbeit untersucht die Bedingungen, unter denen sie zu einer Aehnlichkeitsabbildung wird. *Bx.*

R. Repkewitz. Gegenseitige Bewegung einiger Höhenmarken. ZS. f. Vermessungsw. 1898. 16 S.

Die Höhenänderungen einer Anzahl von Fixpunkten, die in Westend bei Charlottenburg in Mauerwerk eingelassen waren, wurden innerhalb eines Zeitraumes von sechs Jahren systematisch verfolgt. Es ergaben sich Schwankungen in einem Betrage von rund 1 mm. Eine Periode oder ein bestimmtes Princip ist in den Aenderungen nicht zu erkennen. *Bx.*

Litteratur.

H. S. Carhart. Report of the committee on standards of measurement. Science (N. S.) **8**, 326—327, 1898.

Der internationale Maass- und Gewichtsdienst. Dingl. Journ. **309**, 135—140, 1898†.

Allgemeine Uebersicht über frühere und neuere Arbeiten des Bureau international des poids et mesures.

Auguste Bleton. On précurseur lyonnais du système métrique. Rev. du Lyonnais 1898, 12 S.

T. L. Burattini. Miara powszechna, traktat, wydany w r. 1675 w Wilnie po włosku, a obecnie przetłumaczony na polski staraniem Wydziała matematyczno-przyrodniczego Akademii Kraków. Akademia. Lex.-8°, str. VI u. 32.

Universelles Maass, Abhandlung, im Jahre 1675 italienisch in Wilna herausgegeben, gegenwärtig ins Polnische auf Veranlassung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der Akademie übersetzt.

S. Bieler. Ancienne mesure de longueur datant de 1657. Arch. sc. phys. (4) **6**, 425, 1898†.

Ganz kurze Note über einen alten in 12 Zoll von je acht Linien getheilten Fussmaassstab.

C. Bopp. Chart of the metric system. 72 × 103 cm. Text 8⁰. 15 S. Stuttgart, F. Doerr.

O. Lehmann. Das absolute Maasssystem. Verh. des naturw. Ver. Karlsruhe 1897, 25 S.

E. D. Preston. The transcontinental arc. Phil. Soc. of Washington, 20. Februar 1897. [Journ. de phys. (3) 7, 660—661, 1897†.

Betrifft eine Reihe geodätischer Resultate, die bei einer Ausmessung des 39. Breitengrades quer durch Nordamerika gewonnen sind.

F. Angelitti. Rettificazione di un arco di meridiano nell' ellissoïde terrestre. Rend. Accad. Napoli [3a] 4, 320—330, 338—343, 1898†.

Rein mathematischen Inhalts.

F. de Rey-Pailhade. Sur l'extension du système décimal au jour et au cercle entiers: avantages et procédés pratiques. C. R. 126, 505—507, 1898†.

— — Sur l'extension du système décimal aux mesures du temps et des angles. L'éclair. él. (5) 14, 528—530.

Ausführlicher Vortrag mit durchgearbeiteten Vorschlägen und Beispielen.

D. C. Miller. A study of standard meter scales ruled on nickel, silver and glass. Science (N. S.) 8, 531, 1898.

Ch. Dufour. Principales propositions faites pour modifier la division du temps et de la circonférence. Bull. Soc. Vaud. (4) 34, 367—370, 1898†.

Der Tag soll für wissenschaftliche Zwecke decimal, für bürgerliche in 24 Stunden getheilt werden.

Th. Baumann. Ueber die Entwickelung der mechanischen Mittel, um eine grössere Längeneinheit in kleinere gleiche Theile zu theilen. Deutsche Mechan.-Ztg. 1898, 74—75.

Kurzer historischer Rückblick über Nonien u. s. w.

Gesetz, betreffend die elektrischen Maasseinheiten. ZS. f. Elektrochem. 5, 189—190, 1898†.

Wörtlicher Abdruck.

R. Benoît. Application des phénomènes d'interférence à des déterminations métrologiques. Journ. d. phys. (3) 7, 57—68, 1898†. Séances soc. franç. de phys. 1897, 95—106.

Betrifft die Michelson'schen Messungen, über die in früheren Jahrgängen dieser Berichte referirt ist.

Sydney Lupton. Notes on observations. Being an outline of methods used for determining the meaning and value of quantitative observations and experiments in physics and chemistry. IX u. 124 S. London, Macmillan and Co., 1898.

E. Becker. Theorie der Mikrometer und der mikrometrischen Messungen am Himmel. (Aus Valentiner, Handwörterbuch der Astronomie.) Lex.-8⁰. VIII u. 185 S. Breslau, E. Trewendt, 1898.

A. G. Webster. Measurements of precision. Science (N. S.) 8, 749—751, 1898.

Ohne physikalisches Interesse.

C. C. YATES. Personal equation in estimating tenths. Science (N. S.) 7, 647, 1898 †.

Ganz kurze Notiz, wonach man den persönlichen Fehler beim Schätzen von Zehnteln bis zu einem gewissen Grade überwinden kann.

T. H. SAFFORD. A century of personal equations. Science (N. S.) 8, 727—732, 1898.

Historischer Rückblick.

G. LORIA. EVANGELISTA TORRICELLI e la prima rettificazione di una curva. Rend. Linc. (5) 6, 318—323, 1898.

Betrifft die Behandlung der logarithmischen Spirale durch TORRICELLI, der die Curve allerdings anders, als jetzt üblich, definirt.

J. W. GIBBS. FOURIER's series. Nature 59, 200, 1898.

A. A. MICHELSON. FOURIER's series. Nature 58, 544—545 †.

A. E. H. LOVE. Remarks. Nature 58, 569—570.

MICHELSON, W. GIBBS, LOVE. Remarks. Nature 59, 200—201 †.

Kurze Noten rein mathematischen Inhalts.

G. WEISS. Analyse d'une courbe périodique par le procédé de LUDIMAR HERMANN. Journ. de phys. (3) 7, 141—144, 1898. [ZS. f. Instrk. 18, 158 †.

Ueber diese Methode, die Bestimmung der Coëfficienten einer FOURIER'schen Reihenentwickelung, durch Messung und Combination äquidistanter Ordinaten innerhalb einer entsprechenden Curve, ist bereits früher berichtet.

J. H. GRAF und E. GUBLER. Einleitung in die Theorie der BESSEL'schen Functionen. In zwei Heften. Heft I: Die BESSEL'sche Function. gr. 8⁰. Bern, K. J. Wyss.

E. W. HOBSON. On a type of spherical harmonics of unrestricted degree, order and argument. Phil. Trans. 187, 443—531, 1896.

L. A. FISCHER. On methods for comparing „line" with „end" standards. Science (N. S.) 7, 839—840, 1898 †.

Kurze Notiz über einen Vortrag.

C. DAVISO. Ueber die Apparate zur Messung von Grundlinien. Rivista di topografia e catasto 9, 49, 88, 126, 182 etc. 1896/97; 10, 65 und 139, 1897/98. [ZS. f. Instrk. 18, 159, 343, 1898.

Historische Uebersicht.

A. DONNER. Ueber einen neuen Messapparat für photographische Platten. Öfvers. Finska Vetensk. Soc. Förhandl. 39, 217—222, 1897.

L. WULFF. Ueber Entfernungsmessung mittels doppelsichtiger Gesichtswinkelmesser aus Glas. Der Mechaniker 6, 1898. [Beibl. 22, 526 †.

V. BAGGI. Das SHORT'sche distanzmessende Nivellirinstrument. Rivista di topografia e catasto 9, 61 u. 73, 1896/97. [ZS. f. Instrk. 18, 284—285, 1898 †.

Ref. von HAMMER.

B. KAIBEL. Distanzmesser ohne Latte. ZS. f. Vermessungsw. 27, 339, 1898. [ZS. f. Instrk. 18, 255, 1898 †.

Soennecken. Messrädchen. Prometheus 9, 702, 1898 †.

E. Hammer. Notiz. ZS. f. Instrk. 18, 128, 1898.

H. Collet. Höhenmesser mit Spiegel. D. R.-P. 94 907. [Deutsche Mechan.-Ztg. 1898, 63 S. †.

A. Rummer v. Rummershof. Die Höhenmessungen bei der Militärmappirung. Mitth. k. k. militärgeogr. Inst. Wien 1898. 13 S.

A. Kittel. Aneroidhöhenmesser, bei dem die Ausdehnung der Bourdon'schen Röhre direct auf einen drehbaren Spiegel übertragen wird. Deutsche Mechan.-Ztg. 1898, 23 †.

Kurze Notiz.

F. J. B. Cordeiro. The barometrical determination of heights: practical method of levelling and hypsometry for surveyors. 12°. 28 S. London, Spon, 1898.

Lang. Neuerung am Compensationsplanimeter. ZS. f. Vermessungsw. 27, 147, 1898. [ZS. f. Instrk. 18, 224, 1898 †.

Eckert u. Hamann. Einfaches Stangenplanimeter mit Färbevorrichtung. Dingl. Journ. 309, 200, 1898 †.

Die Schneide des Planimeters ist als Rolle ausgebildet, deren Rand dauernd mit Farbe versehen wird.

H. Neuendorff. Ueber ein neues Coordinatenplanimeter von Hamann. ZS. f. Vermess. 27, 553, 1898. [ZS. f. Instrk. 19, 118, 1899.

Hammer. Winkelprismen von Hensoldt für 90°, 180° und 45°. ZS. f. Instrk. 18, 22, 1898 †.

T. Branchi. Quadrant zur Reduction von Richtungen auf das Centrum. Rivista di topografia e catasto 8, 186, 1896/97. [ZS. f. Instrk. 18, 198 †.

Mechanisches Rechenhülfsmittel.

N. G. van Huffel. Anwendung des Spiegels beim Zeichnen geometrischer Figuren. Deutsche Mechan.-Ztg. 1898, 26—27 †.

L. Müller. Ein Spiegelkreuz und ein Doppelwinkelspiegel. Dingl. Journ. 308, 23, 1898 †.

T. Ertel u. Sohn. Feld- und Waldbussole. ZS. f. Instrk. 18, 95 (Hammer), 1898 †.

C. Zeiss. Einrichtung zur Erzeugung von Doppelbildern bei winkelmessenden Fernrohren. D. R.-P. 92 867. [Deutsche Mechan.-Ztg. 1898, 7—8 †.

O. Bleier. Neue Methode der absoluten Gasmessung. Ber. d. chem. Ges. 30, 3123—3131, 1898 †.

Apparat in verschiedenen Abarten zur Messung eines Gasvolumens ohne Ablesung von Barometer und Thermometer.

— — Ueber neue Messpipetten und Messbüretten. Chem.-Ztg. 22, 59—60. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 593 †.

D. Sidersky. Neue graduirte Bürette. Ann. chim. anal. appl. 13, 400, 1898. [Chem. Centralbl. 1899, 1, 242.

Fr. Cochius. Eine Gasmessröhre mit in das Innere hineinragendem Thermometer. Chem.-Ztg. 19, 1318. [ZS. f. anal. Chem. 37, 680—681 †.

C. v. Than. Ueber eine Compensationsmethode der Gasometrie. Math. naturw. Ber. Ungarn 14, 163—179. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 306—309 †.

Die Messung geschieht eudiometrisch unter Zuhülfenahme einer mit Stickstoff gefüllten, geaichten Vergleichsröhre.

Die Schwingungszahlen der einfachen Wagebalken, mit besonderer Rücksicht auf einfache Handelswagen als Hülfsmittel zur Justirung derselben. Dingl. Journ. 307, 225—227 und 249—251, 1898 †.

W. Haltaufderheide. Schnellwage. (Decimalbrückenwage ohne Gewichte.) Theorie und Praxis 1898, 19—20 †.

K. Farnsteiner. Ueber Störungen bei Analysenwagen mit Schalen aus Bergkrystall. ZS. f. Unters. v. Nahr.- u. Genussm. 1898, 315—316. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 1242 †.

Betrifft die bekannten Störungen durch Elektricität.

W. H. F. Kuhlmann. Ueber Störungen bei Analysenwagen mit Schalen aus Bergkrystall. ZS. f. Unters. v. Nahr.- u. Genussm. 1898, 497—498. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 402 †.

H. K. Miller. Elektrische Störung beim Wägen. Journ. of the Amer. Chem. Soc. 20, 428—429. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 241 †.

Warnt davor, Glasgefässe vor der Wägung abzureiben.

J. A. Stäckig und E. Birath. Neigungswage mit senkrecht rollender Gewichtsrolle. D. R.-P. 95 539. [Deutsche Mechan.-Ztg. 1898, 62 †.

A. Wettler. Verbesserte Federwage für Bremsungen von Elektromotoren. Elektrot. ZS. 19, 658—660, 1899 †.

F. Richarz und O. Krigar-Menzel. Wage zur Bestimmung der mittleren Dichtigkeit der Erde. Abh. der Berl. Akad. 1898. [ZS. f. Instrk. 19, 40—56, 1898.

Thury u. Guillaume. Les nouveaux alliages acier-nickel et leur application à la construction d'un pendule composé. Genève, Georg et Co., 26 S.

W. Foerster. Ueber die Genauigkeit des Anschlusses der Kalendereinrichtungen an die Epochen des Sonnenjahres. Mitth. d. Ver. v. Freund. d. Astron. u. kosm. Phys. 8, 129—130, 1898 †.

W. Foerster u. P. Lehmann. Die veränderlichen Tafeln des astronomischen und chronologischen Theiles des königl. preussischen Normalkalenders für 1899. Nebst einem allgemeinen statistischen Beitrage von E. Blenck. gr. 8°. V u. 202 S. Berlin, Verl. d. königl. statist. Bureaus.

H. Meldau. Ueber Azimuttafeln. Ann. d. Hydr. 26, 211—218, 1898 †.

Besprechung derjenigen Tafelwerke, die, für nautische Zwecke bestimmt, das Sonnenazimut aus der Zeit finden helfen sollen. *Br.*

O. Fulst. Azimut-Tafel. Tafel zur Bestimmung des Azimuts aus Breite, Abweichung und Stundenwinkel. 8°. 25 S. Bremen, 1898.

F. Labrosse. Extrait des tables des azimuts pour les latitudes du navire variant de 41° à 61°. 8°. Paris, 1898.

S. Schröder and W. H. H. Southerland. Azimuth tables, giving true bearings of the Sun at intervals of 10 minutes between sunrise and sunset for parallels of latitude between 61° N and 61° S incl. 3. ed. 4°. 199 S. Washington, 1897.

H. de Sarrauton. Sur le système de l'heure décimale, les divisions du jour et du cercle, et la table géographique. C. R. 126, 192—194, 1898†.

F. Kindler. Die Zeitmesser bis zur Erfindung der Pendeluhr. Programmabh., Einsiedeln, 1898, 36 S.
Historische Abhandlung mit einer Anzahl von Abbildungen.

Raoul Dussopt. Un mot sur le chronomètre. 3. éd. 16°. 40 S. Riom, impr. Girerd.

M. Loeske. Die gesammte Litteratur über Uhrmacherei und Zeitmesskunde, alphabetisch und chronologisch geordnet. 12°. 118 S. Bautzen, 1898.
Mit Stichwortregister und Anhang.

M. Planchon. L'horloge. Son histoire rétrospective, pittoresque et artistique. 8°. II. u. 270 S. Paris, 1898.

Inn. Golfarelli. La suoneria del r. p. G. B. Embriaco (domenicano) nella storia della misurazione del tempo. Atti R. Accad. dei Georgofili, Firenze 21, 1898. 8°. 41 S.

Vinc. Rosa. Desrizione di un congegno per rimettere all' ora gli-orologi coll' uso di onde hertziana di determinata durata emesse in ora prestabilita dalla sede di un cronometro centrale mediante il telegrafo Marconi. 8°. 8 S. Alessandria, tip. Pius Chiari, 1898.
R. B.

A. Saporetti. Determinazione delle differenze fra i tempi medii ed i veri solari secondo le teorie esposte dal Keplero. Mem. Accad. Bologna (5) 6, 47—62, 1896/97†.

Nuova analisi sull' esistenza degl' istanti in cui la differenza fra il tempo solare ed il tempo medio diventa o massima o nulla. Ibid. 613—629†.
Mathematische Ableitung der Formeln für die Berechnung der Zeitgleichung.

H. Grubb. On the correction of errors in the distribution of time signals. Nature 59, 143, 1898.

Etzold. Ueber Zeitbestimmungen. Mitth. d. Ver. v. Freund. d. Astron. u. kosm. Physik 8, 59, 1898†.
Kurze Polemik, für weitere Kreise nicht von Interesse.

M. Schnauder. Umschalter für telegraphische Längenbestimmungen. Astr. Nachr. 146, 365—368, 1898†.

L. Cerebotani und A. Silbermann. Apparat zum selbstthätigen Registriren des Standes meteorologischer Instrumente auf beliebige Entfernungen. D. R.-P. Nr. 93 032. Deutsche Mechan.-Ztg. 1898, 46—47 †.
Kurze Beschreibung ohne Abbildung.

Aliamet. Tragbares Bremsdynamometer. L'Electricien 16, 68, 1898. [Deutsche Mechan.-Ztg. 1899, 35—36.

H. Kunz-Krause. Sur l'analyse par voie capillaire — son origine, sa méthode et son application. Arch. sc. phys. [4] 5, 186—189, 1898 †.
Historisch.

Cl. Riefler. Kartenzirkel mit umstellbarer, durch eine Schutzhülse bedeckter Spitzenplatte (zum Abgreifen von Weglängen). Deutsche Mechan.-Ztg. 1898, 98 †.

H. Schulz. Ein neuer Kartirungsmaassstab. ZS. f. Vermessungsw. 26, 484. [ZS. f. Instrk. 18, 324, 1898 †.

Werkzeuge zum Messen und Zeichnen. Dingl. Journ. 309, 28—32, mit Fortsetzungen, 1898 †.
Grössere, gut illustrirte Erfindungsübersicht.

W. Jordan. Strahlenzieher für tachymetrische Aufnahmen. ZS. f. Instrk. 18, 340—342, 1898 †.

Eckert und Hamann. Kreisbogenzeichner. ZS. f. Instrk. 18, 126, 1898 †.

J. J. Guest. Mechanismus zum Zeichnen von Kegelschnitten. Proc. and Trans. Roy. Soc. Canada (2) 2 [3], 25—35, 1896. [Beibl. 22, 199—200 †.

W. Semmler. Auftrageapparat für tachymetrische Aufnahmen. ZS. f. Vermessungsw. 27, 145, 1898. [ZS. f. Instrk. 18, 224, 1898 †.

E. Brauer. Perspectiv-Reisser. ZS. f. Math. 43, 163—166, 1898 †.
Ein Instrument zur Erleichterung des perspectivischen Zeichnens von Figuren, deren Grundriss und Aufriss gegeben ist.

W. Jordan. Leibniz' Rechenmaschine von 1865. ZS. f. Vermessungsw. 27, 163 ff., 1898. [ZS. f. Instrk. 18, 343, 1898 †.
An der Originalstelle ist eine Zeichnung von Leibniz publicirt.

Sexton. Omnimeter. American Engineer 71, 416, 1897. [ZS. f. Instrk. 18, 126, 1898.
Ein Rechenschieber in Kreisscheibenform.

V. Vincenzo. Eine neue trigonometrische Theilung auf dem Rechenschieber. Rivista di topografia e genio 10, 71, 1897/98. [ZS. f. Instrk. 18, 344, 1898 †.
Der Rechenschieber enthält die Theilungen: $\alpha^2/\sin^2\alpha$, $\alpha/tg\,\alpha$ und $\alpha/\sin\alpha$.

J. F. Ruthven. Nautical astronomy. Natur 58, 151—154, 1898 †.
Allgemein verständlicher, sachlich nichts Neues enthaltender Aufsatz.

C. Börgen. Ueber die Auflösung nautisch-astronomischer Aufgaben mit Hülfe der Tabelle der Meridionaltheile (der „Mercator'schen Function"). gr. 4°. 51 S. Hamburg, L. Friedrichsen u. Co.

A proposed revolution in nautical astronomy. Nature 58, 10—12, 1898 †.

Betrifft Vorschläge für nautische Berechnungen auf Grund neuer Formeln. *Bx.*

A. Bik. Lehrbuch der niederen Geodäsie. Bd. 3. 2. Aufl. 8°. 384 S. Moskau, 1898.

Ern. C. Boccardo e Vit. Baggi. Trattato elementare completo di geometria pratica. Parte 2: Topografia. 8°. Unione tipogr.-editr. 1898.

H. Kutscher. Geometrie, Feldmessen und Nivelliren. 2. Aufl. 8°. Berlin, 1898.

G. Lange. Manual de topografia, especialmente para exploraciones geograficas y construccion de mapas sobre regiones extensas. 8°. 149 S. Buenos Aires, 1898.

R. P. v. Lerchenhorst. Kartenprojectionen im Allgemeinen und perspectivische Kartenprojectionen im Besonderen. Theil II. 8°. 31 S. Elbogen, 1898.

R. Müller. Kurze Anleitung für tacheometrische Aufnahmen. 12°. 19 S. Wien, 1898.

C. Nielsen. Feldmess- und Nivellirkunde und das Drainiren, für den Unterricht an landwirthschaftlichen Schulen bearbeitet. 2. Aufl. 8°. Berlin, 1898.

Ch. Briot et Ch. Vacquant. Arpentage, levé des plans et nivellement. 10. éd. 16°. 244 S. Paris, Hachette et Co., 1898.

Aguilar y Cuadrado. Principios fundamentales, formulas y tablas de la nivelación barométrica. 4°. VIII u. 82 S. Madrid.

C. M. Goulier. Études sur les méthodes et les instruments des nivellements de précision. Mit Anmerkungen und Anhang. (Étude, sur les variations de longueur des mines de nivellement) von Ch. Lallemand. gr. 4°. Paris, Imprimerie nationale, 1898.

Loewy. Méthode générale pour la détermination des étoiles fondamentales et de la latitude. C. R. 126, 16—22, 1898.

Veröffentlichung des Königl. preuss. geodätischen Institutes. Bestimmungen von Azimuten im Harzgebiete, ausgeführt in den Jahren 1887—1891. Bestimmung der Längendifferenz Jerxheim-Kniel mittels optischer Signale. gr. 8°. V u. 86 S. Berlin, P. Stankiewicz, 1898.

— — Die Polhöhe von Potsdam. Heft I, gr. 4°. V u. 140 S. Berlin, 1898.

Astronomisch-geodätische Arbeiten. Veröffentlichung d. Königl. bayer. Commiss. f. die internat. Erdmessung. 2. Heft. gr. 4°. VIII u. 176 S. München, G. Franz in Comm., 1898.

Azimutbestimmungen auf den Stationen Irschenberg, Höhensteig, Kampenwand und München (Sternwarte). Neue Polhöhenbestimmung auf der Station Kampenwand.

Astronomische Arbeiten d. k. k. Gradmessungs-Bureaus, ausgeführt unter Leitung von T. v. Oppolzer. Herausgegeben von E. Weiss u. Rob. Schram. Bd. 9: Längenbestimmungen. Public. f. d. intern. Erdmessung. gr. 4°. III u. 229 S. Wien u. Prag, F. Tempsky; Leipzig, G. Freytag, 1898.

Die astronomisch-geodätischen Arbeiten des k. k. militärgeographischen Instituts in Wien. Publication für die internationale Erdmessung. Herausgeg. von dem k. u. k. militärgeogr. Instit. in Wien. gr. 4°. Wien, R. Lechner's Sortiment, 1898.

Enthält: 7. Das Präcisionsnivellement in der österreichisch-ungarischen Monarchie. I. Theoretische Grundlagen und Ausführungsbestimmungen, V u. 176 S. 10. Dasselbe. III. Nordöstlicher Theil. VII u. 202 S. 11. Astronomische Arbeiten. 3. Längenunterschiedmessungen. Sarajevo-Ragusa, Kronstadt-Krakau, Czernowitz-Kronstadt; Polhöhen- u. Azimutbestimmungen auf den Stationen Magoshegy, Sághegy u. Schöckl. VI u. 283 S. 12. Astronomische Arbeiten. 4. Längenunterschiedmessungen Kronstadt-Budapest-Sarajevo-Kronstadt, Sarajevo-Pola; Polhöhen- und Azimutbestimmungen auf den Stationen Bösig, Donnersberg und Jeschken. VI u. 277 S.

Die Fixpunkte des schweizerischen Präcisionsnivellements. Les repères du nivellement de précision de la Suisse. Herausgegeben durch das eidgen. topogr. Bureau. 6. u. 7. Lief. Fol. VII u. 49 S.; VII u. 55 S. Bern, Schmid und Francke.

Höhencoten der noch nicht publicirten Nivellementszüge. Altitudes des points des lignes de nivellements, dont les données n'ont pas encore été publiées. Fol. 42 S. Bern, Schmid und Franke, 1898.

S. Truck. Die russische Triangulirung auf der Balkanhalbinsel in den Jahren 1877—1879. Mitth. k. k. militärgeogr. Inst., Wien 1898, 33 S.

H. Heyenga. Ortsbestimmung und Compassberichtigung nach neuer Theorie unter Anwendung von drei verschiedenen Standliniensystemen zur Erweiterung, Vervollkommnung und Vereinfachung der nautischen Astronomie. Fol. IV u. 140 S. Hamburg, Eckardt u. Messtorff.

A. Laussedat. Recherches sur les instruments, les méthodes et le dessin topographiques. Annales du Conserv. des arts et mét. 7—10. Paris, Gauthier-Villars, 1898.

A. C. Johnson. On finding latitude and longitude in cloudy weather and at other times. 8°. London, 1898.

— — Dasselbe. Deutsch von T. Lüning. gr. 8°. 22 S. Berlin, Mittler und Sohn (Marine-Rundschau), 1898.

E. Hammer. Vergleichung einiger Abbildungen eines kleinen Stückes der ellipsoidischen Erdoberfläche. (Karte von SW-Deutschland.) Nova Acta Acad. Leop. 1898.

J. H. Franke. Geodätische Punktcoordinirung in sphärischen Kleinsystemen. Vergleichende Entwickelungen im einheitlichen Coordinatensystem der bayerischen Landesvermessung. gr. 8°. VI u. 80 S München, Th. Ackermann.

CATTOLICO PAS. LEONARDI. Determinazione della latitudine dell' osservatorio del r. ufficio idrografico mediante passaggi di stelle al primo verticale eseguita nel 1898. 4⁰. 40 S. Genova, tip. r. uff. idrogr. 1898. *R. B.*

W. UPTON. The position of the Arequipa station of the Harvard College Observatory. Astrophys. Journ. 8, 249—250, 1898†.

Mittheilung der Coordinaten: Breite — 16° 22′ 28,0″; Länge $4^h\,46^m\,11^s\,71$ westl. von Greenwich.

TH. ALBRECHT. Bahn des Nordpols der Erdaxe in der Zeit 1890,0 —1897,5. Astr. Nachr. 146, 129—136, 1898†.

Fortsetzung der früheren Veröffentlichungen.

J. K. REES, H. JACOBY and H. S. DAVIS. Variation of the latitude and determination of the constant of aberration. Trans. New-York Acad. 16 (1896/97), 318—319, 1898†.

Ganz kurze Note.

C. L. DOOLITTLE. The variation of terrestrial latitude. Proc. Amer. Philos. Soc. 36, 434—438, 1898.

Kurzer Bericht über eine auf dem Flower-Observatory angestellte Beobachtungsreihe, die durch die CHANDLER'sche Formel genügend dargestellt wird.

C. LALLEMAND. Étude sur les variations de longueur des mines de nivellement, d'après les expériences du colonel GOULIER. 4⁰. 60 S. Paris.

V. VOLTERRA. Sur la théorie variations des latitudes I. Acta Math. Stockholm 1898, 1—96.

RAHTS. Neuere Messungen über die Veränderungen der geographischen Breite. Schr. d. Königsb. Ges. 39 [26]—[27], 1898.

J. H. FRANKE. Coordinatentransformationen in geodätischen Dreiecksnetzen. Münch. Sitzber. 1898, 19—36†.

Rein mathematischen Inhalts.

F. W. KOCH. Tachymetertheodolit mit einem zum unmittelbaren Kartiren dienenden Messtisch. D. R.-P. 96333. [Deutsche Mechan.-Ztg. 1898, 166†.

F. NETUSCHILL. Neues Tachymeter, System HORNSTEIN. ZS. f. Vermessungsk. 27, 20, 1898. [ZS. f. Instrk. 18, 223—224, 1898†.

C. RONCAGLI. Ueber ein neues, selbstreducirendes Tachymeterfernrohr. Rivista di topografia e catasto 9, 177; 10, 5, 1897. [ZS. f. Instrk. 18, 159, 1898†.

ZIEGLER-HAGER. Tacheograph. Engineering 65, 568, 1898. [ZS. f. Instrk. 18, 223, 1898†.

ECKERT-HAMANN. Selbstreducirendes Tachymeterfernrohr. ZS. f. Instrk. 18, 63, 1898†.

Kurze Note von HAMMER.

D. P. Todd. On the founding of astronomical and other instruments of precision. The Astrophys. Journ. 8, 254—255, 1898†.

Kurze Beschreibung einer für grössere Reiseinstrumente bestimmten Fundirung.

C. Jorio. Neue Form eines Nivellirinstrumentes. Rivista di topografia e catasto 9, 82, 1896/97. [Zeitschr. f. Instrk. 18, 95, 1898†.

Ganz kurze Notiz von Hammer.

Ant. Abetti. Il piccolo meridiano di Arcetri: primi studî. 8°. 82 S. Pubbl. R. Ist. di Studi sup. Firenze, sez. sc. fis. e nat. Jan. 7, 1898.

Ant. Loperfido. Il micrometro Nr. 2 del piccolo meridiano di Arcetri ed alcune osservazioni di latitudine e di azimut: relazione. 8°. 20 S. Pubbl. R. Osservat. Astron. di Arcetri, fasc. 7, 1898.

A. Cerri. Neue Landmesser-Kreuzscheiben. Rivista di Topogr. e Catasto 10, 153, 1897/98. [ZS. f. Instrk. 19, 118, 1899.

Jahr. Elektrische Beleuchtung der Nonien an Grubentheodoliten. D. R. G. M. 92598. ZS. f. Vermessungsw. 27, 363, 1898. Deutsche Mechan.-Ztg. 1898, 124†.

G. Nordenström. Instrumente der schwedischen Markscheider. Engineering 66, 469, 502, 1898. [ZS. f. Instrk. 19, 28, 1899. *Br.*

1c. Apparate für Unterricht und Laboratorium.

Lakowitz. Physikalische Schülerhandarbeiten und Uebungen. ZS. f. Unterr. 11, 294—295, 1898†.

Verf. hebt in seinem Vortrage den nach den verschiedensten Richtungen sich geltend machenden Nutzen der physikalischen Schülerhandarbeiten und Uebungen hervor. *B. N.*

J. Tudor Cundall. Some lecture experiments. Proc. Chem. Soc. 1897/98, 40—41. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 769—770†. Chem. News 77, 102—103, 1898†.

1. Conservation of Mass. Phosphor wurde in einer verschlossenen Flasche verbrannt.

2. Graham's low of diffusion. Die Einzelheiten des Versuches sind dem Original zu entnehmen. *B. N.*

F. Melde. Aus der Experimentalphysik. ZS. f. Unterr. 11, 57—63, 1898†.

Verf. behandelt:

1. Princip der Tangentenbussole.
2. Gesammtwirkung des Erdmagnetismus.
3. Kinetische Gaslehre.
4. Umsetzung der Energieen. Erhaltung der Kraft.
5. Analogon zu den Hertz'schen Versuchen.

Der beschränkte Raum verbietet auf die Einzelheiten hier näher einzugehen. *B. N.*

C. Leiss. Neue Construction des Uhrwerk-Heliostaten nach A. M. Mayer. ZS. f. Instrk. **15**, 276—279, 1898†.

Der wesentliche Unterschied dieses Heliostaten von den sonst gebräuchlichen besteht in dem Ersatz des bisherigen durch ein Uhrwerk bewegten Spiegels durch eine ein paralleles Lichtbüschel erzeugende Linsencombination, wodurch erreicht wird, dass in allen Breiten wegen des senkrechten Auffallens des Lichtes auf die Sammellinse dieselbe Lichtmenge ausgesandt wird. Bezüglich der constructiven Einzelheiten und der Gebrauchsweise sei auf das mit einer Figur ausgestattete Original verwiesen. *B. N.*

H. Kamerlingh Onnes. Un moyen d'éclairer les échelles pour la lecture des angles par la méthode du miroir. Arch. Néerl. (2) **1**, 405—410, 1898†.

Verf. beschreibt sein Verfahren, getheilte Glasmaassstäbe von einer einzigen kleinen Lichtquelle aus intensiv und gleichmässig zu beleuchten. Wegen der Zeichnungen und der besonderen Einrichtungen sei auf das Original verwiesen. *B. N.*

A. Schmidt. Asbest als Hülfsmittel für den Experimentalunterricht. ZS. f. Unterr. **11**, 232—234, 1898†.

Im Anschluss an die Versuche von Ohmann (ZS. f. Unterr. **10**, 169, 1897) theilt der Verf. eine Reihe weiterer, für den Unterricht sehr brauchbarer Versuche mit. *B. N.*

Oskar Troje. Neuere Unterrichtsmittel. Progr. Altstädt. Gymn. zu Königsberg, Ostern 1898. ZS. f. Unterr. **11**, 250, 1898†.

Verf. beschreibt zunächst die neue elektrische Einrichtung des physikalischen Zimmers der Anstalt und theilt sodann die mit einem überaus schönen Projectionsapparate anzustellenden Versuche mit. *B. N.*

Friedrich Brandstätter. Ueber das Vermeiden von lästigen oder schädlichen Folgen bei chemischen Schulversuchen. ZS. f. Unterr. 11, 65—68, 1898†.

Verf. zeigt an der Hand einzelner Beispiele, wie man bei chemischen Schulversuchen sich vor schädlichen Folgen hüten kann. *B. N.*

Wilhelm Sigmund. Demonstration der Gewichtszunahme und der Bildung von Kohlensäure und Wasser bei der Verbrennung. ZS. f. Unterr. 11, 68—70, 1898†.

Eine aus Glasröhren zusammengesetzte Vorrichtung, gefüllt mit den entsprechenden chemischen Präparaten, trägt unten den zu verbrennenden Körper, dessen Gase durch einen Cylinder aufsteigen. Das Ganze wird vor dem Entzünden an eine empfindliche Wage gehängt und diese ins Gleichgewicht gebracht. *B. N.*

P. Johannesson. Eine Radwage als schiefe Ebene. ZS. f. Unterr. 11, 257—259, 1898†.

An den Enden eines Durchmessers des mit Hohlkehle am Rande versehenen, um eine horizontale Axe sich drehenden Aluminiumrades sind zwei lange, mit Gewichten belastete Frauenhaare befestigt. Unter dem Rade befindet sich eine horizontale Scala, deren Nullpunkt unter dem Radmittelpunkte liegt. Welche Gewichtsverhältnisse man auch wählt, stets giebt es eine Ruhelage des Rades, bei welcher die Abstände beider Haare vom Nullpunkte sich von der Höhe zur Länge der schiefen Ebene erhalten. *B. N*

Robert Neumann. Eine einfache Fallmaschine. ZS. f. Unterr. 11, 179, 1898†. Period. Blätt. f. naturk. u. math. Schulunterr. 5, 21, 1898.

Ohne Wiedergabe der Figur lässt sich in Kürze von dem etwas primitiven Apparate kein deutliches Bild geben, es sei daher auf das Original verwiesen. *B. N.*

Robert Neumann. Neue Fallversuche. Period. Blätt. f. naturk. u. math. Schulunterr. 5, 44, 1898. ZS. f. Unterr. 11, 286, 1898†.

Veranlassung zu den neuen Versuchen gaben die des verstorbenen A. N. Liubimoff. Zur kurzen Wiedergabe der an sich sehr einfachen Versuchsanordnungen wären die beigefügten Figuren nöthig. Es sei daher auf das Original verwiesen. *B. N.*

H. J. Oosting. Ausbalaneiren von Maschinenaxen. ZS. f. Unterr. **11**, 282—283, 1898†.

Auf einer verticalen, in Lagern gehaltenen Stricknadel ist ein Holzcylinder befestigt, in dem sich zwei diametral gegenüberstehende, mit gleichen Gewichten belastete Stricknadeln befinden. Ist die Belastung nicht genau symmetrisch vertheilt, so findet bei der Rotation ein Durchbiegen der Stricknadel statt. *B. N.*

J. Wanka. Ein neuer Kreiselapparat. ZS. f. Unterr. **11**, 235—237, 1898†. Vierteljahresber. d. Wien. Ver. z. Förd. d. phys. u. chem. Unterr. **3**, 17, 1898.

Benutzt werden zwei genau gleiche Kreisel, deren Axen in den einander gegenüber stehenden Lagern eines Ringes laufen. Jeder Kreisel besitzt zwei um 90° von einander entfernte Zapfen, mit denen er in ein halbkreisförmiges Verbindungsstück eingespannt werden kann. Auf diese Weise lässt sich jeder Kreisel in drei Hauptlagen befestigen. Aus den beigegebenen Figuren und den weiteren Angaben lässt sich die Vielseitigkeit der anzustellenden Versuche erkennen. *B. N.*

H. Rebenstorff. Versuche mit Tauchern. S.-A. ZS. f. Unterr. **11**, 213—221, 1898†.

Es werden eine Reihe von Versuchen mitgetheilt, um mit Hülfe des Cartesianischen Tauchers verschiedene Gesetze der Physik nachzuweisen. Die sonst übliche Tauchergestalt ist durch ein umgestülptes Reagensrohr ersetzt. *B. N.*

Looser. Ein hydromechanischer Apparat. ZS. f. Unterr. **11**, 167—169, 1898†.

Der Apparat veranschaulicht das Gesetz von der Unabhängigkeit des Bodendruckes von der Form des Gefässes, indem die Druckkraft, entweder durch Wassersäule oder sich ausdehnende Luft erzeugt, die Flüssigkeit so herauftreibt, dass die Wasserspiegel in den Röhren stets gleiche Höhe behalten, unabhängig von der Form und Zahl der Gefässe. Die Figur giebt unmittelbar Aufschluss über die Einzelheiten und den gesammten Aufbau. *B. N.*

E. Warburg. Ein Vorlesungsversuch zur Demonstration der Aenderung des Luftdruckes mit der Höhe. Verh. physik. Ges. Berlin **17**, 21, 1898†.

Benutzt wird ein unter 10 mm Druck brennender Argandbrenner, dessen Flamme leuchtend und grösser wird, je mehr sie gehoben, d. h. je geringer der Druck der sie umgebenden Luft ist. *B. N.*

K. Kraus. Schülerversuch über die Elasticität des Glases. Period. Blätt. f. naturk. u. math. Schulunterr. 5, 52, 1898. ZS. f. Unterr. 11, 286, 1898†.

Werden die flachen Seiten einer plattbauchigen Flasche nach und nach bis 5 kg belastet, so bewegt sich der Flüssigkeitsfaden eines wagerechten Thermoskopes entsprechend der aufgelegten Last. *B. N.*

J. Deisinger. Demonstration der Porosität von Steinplatten. ZS. f. Unterr. 11, 178, 1898†.

Auf jede Seite einer $1^1/_2$ cm dicken Sandsteinplatte wird ein Glastrichter gekittet. Bläst man durch den einen Trichter, so ist die beim anderen Trichter ausströmende Luft hinreichend, um eine Flamme auszulöschen. Durchgeleitetes Leuchtgas lässt sich an der Ausflussstelle anzünden. *B. N.*

P. Meutzner. Nochmals Roget's Spirale als Wellenmaschine. ZS. f. Unterr. 11, 31—32, 1898†.

Verf. giebt Winke über die Beschaffenheit der Spirale, wenn sie die zweite Oberschwingung deutlich wiedergeben soll, und knüpft daran eine weitere Bemerkung über die anzustellenden Versuche überhaupt. *B. N.*

A. Slaby. Vorführung von stehenden Transversalwellen. ZS. f. Unterr. 11, 85, 1898†.

Ein oben eingespannter Platindraht ist unten mit einer Zinke einer elektrisch erregten Stimmgabel verbunden. Die entstehenden Querwellen werden dadurch sichtbar, dass ein starker elektrischer Strom die Knotenpunkte bis zur Rothgluth erhitzt, während die stark bewegten und durch die Luft abgekühlten Bäuche dunkel bleiben. *B. N.*

A. Schmidt. Zur Bestimmung der Schallgeschwindigkeit in Gasen. ZS. f. Unterr. 11, 283, 1898†.

Der Versuch, die Schallgeschwindigkeit in Gasen dadurch zu untersuchen, dass man Pfeifen damit anbläst, gelingt stets, wenn man sich kleiner Pfeifen, Orgelpfeifen von c_3 an aufwärts, oder noch besser der einfachen kleinen Trillerpfeifen bedient. *B. N.*

F. GIAZZI. Intorno alla dimostrazione sperimentale dei principali caratteri del moto ondulatorio. Cim. (4) 8, 303—306, 1898†.

In Kürze lässt sich kein hinreichend deutliches Bild von der Versuchsanordnung geben. Es sei daher auf das Original verwiesen.

B. N.

IVES. Apparat zur Sichtbarmachung von Photographien in den natürlichen Farben (Chromoskop). Theorie und Praxis 1898, 133—134†. Der Mechan. 7, 45—46, 1899†.

Bei dem stereoskopischen Apparate kommen mittels Spiegel drei Bilder zur Deckung, die hinter einer grünen, rothen, bezw. blauen Glasscheibe liegen. Die nähere Einrichtung des Apparates ergiebt sich unmittelbar aus den Abbildungen in dem Original. Die Wirkung selbst ist überraschend schön. *B. N.*

H. J. OOSTING. Apparat für die Mischung von Farben. ZS. f. Unterr. 11, 132—133, 1898†.

Um ein directes Uebereinanderlegen der Farben des Spectrums erreichen zu können, benutzt Verf. ca. 15 ein Centimeter breite, an Stricknadeln befestigte Spiegelchen, die in einem Rahmen derart neben einander angebracht sind, dass sie um verticale Axen gedreht werden können. Der Apparat wird gegen das einfallende Strahlenbündel etwas schief gestellt. *B. N.*

F. PFUHL. Ein einfacher Apparat zur Demonstration des Brechungsgesetzes der Lichtstrahlen. ZS. f. Unterr. 11, 159—161, 1898†.

Auf der einen Seite eines gläsernen Würfels befindet sich ein über den Würfel hinausragender Spalt, auf der entgegengesetzten Seite ein Papierschirm. Ueber dem Spalt sind einige Zeiger angebracht, die nach der Richtung des Lichtstrahles einzustellen sind.

B. N.

P. SZYMAŃSKI. Versuche über Farbenmischung. ZS. f. Unterr. 11, 309, 1898†.

In der Sitzung am 7. Mai 1898 des Ver. zur Förderung des phys. Unterr. in Berlin entwarf der Verf. das Spectrum einer Bogenlampe mittels eines Prismas und vereinigte dann die Farben mittels einer Linse zu Weiss. Daran schlossen sich eine Reihe weiterer Versuche über Complementärfarben, Absorptionsfarben u. s. w.

B. N.

V. Dvořák. Ueber einen Vorlesungsapparat zum Nachweis der Wärmeausdehnung nach Fizeau. ZS. f. Unterr. 11, 259—261, 1898†.

Verf. beschreibt zunächst seinen an sich einfachen Apparat und theilt sodann drei damit angestellte Versuche mit. In Kürze lässt sich zumal ohne Wiedergabe der Figuren das Wesentliche nicht mit ausreichender Deutlichkeit wiedergeben; es sei daher auf das Original verwiesen. *B. N.*

M. Mittag. Einfacher Versuch zur Bestimmung der Ausdehnung des Wassers durch die Wärme. ZS. f. Unterr. 11, 179, 1898†. Period. Blätt. f. naturk. u. math. Unterr. 4, 66, 1897†.

Eine Kochflasche mit 1 Liter Inhalt wird so in ein Stativ eingeklemmt, dass der Flaschenhals einen Winkel von 45° bildet. Das abgemessene destillirte Wasser wird erhitzt, und das überlaufende Wasser in einer Schale aufgefangen. Man findet, dass der Ausdehnungscoëfficient bei höherer Temperatur grösser ist. *B. N.*

Looser. Schmelzen von Metall in Papierhüllen. ZS. f. Unterr. 11, 283—284, 1898†.

Das ohne Ueberhitzung geschmolzene Metall wird in ein aus Papier hergestelltes Kästchen gegossen. Nach dem Erkalten erwärmt man das z. B. gewählte Schnellloth mit einer möglichst klein gehaltenen Bunsenflamme. Nach dem Flüssigwerden stösst man mit einer Stricknadel ein Loch in den Boden, damit das Metall in ein Wassergefäss abfliessen kann. *B. N.*

Looser. Ein neuer Wärmeleitungsapparat. ZS. f. Unterr. 11, 165—167, 1898†.

Die einen Enden der verschiedenen Metallstäbe von gleichen Dimensionen ragen in ein Gefäss mit siedendem Wasser, während die anderen Enden luftdicht in Manometerrohre führen. Die äussere Anordnung ist aus der beigegebenen Figur zu ersehen. *B. N.*

O. Leppin. Ein neuer Versuch mit den Hertz'schen Spiegeln. ZS. f. Unterr. 11, 174, 1898†.

Die Vergrösserung des Leitungswiderstandes durch Wärme wird durch den empfangenden Hertz'schen Spiegel nachgewiesen, indem der Ausschlag eines empfindlichen Verticalgalvanometers beobachtet wird, das mit einem kleinen Leclanché-Element und dem

Branley'schen Cohärer des Empfängers einen Stromkreis bildet. Die Anstellung der Versuche ist dem Original zu entnehmen.

B. N.

Ferdinand Ernecke. Apparat zur Demonstration Hertz'scher Wellen. Centrztg. f. Opt. u. Mech. **18**, 166—167, 1897. Wied. Beibl. **22**, 241, 1898†.

Die Hertz'schen Wellen werden durch die Veränderung des Widerstandes einer mit Messing gefüllten Röhre (Cohärer) nachgewiesen. *B. N.*

Ferdinand Ernecke. Apparat zur Demonstration der Telegraphie ohne Draht. Centrztg. f. Opt. u. Mech. **19**, 4—5, 1898. Wied. Beibl. **22**, 242, 1898†.

Ohne Hinzufügung der Figuren lässt sich von dem Aufbau der Versuchsanordnung in Kürze ein deutliches Bild nicht entwerfen. Es sei daher auf das Original verwiesen. *B. N.*

Emanuel von Job. Die Funkentelegraphie in der Schule. ZS. f. Unterr. **11**, 177, 1898†.

An der Hand einer schematischen Zeichnung wird erläutert, wie man mit den in jedem physikalischen Institut vorhandenen Lehrmitteln die Funkentelegraphie in befriedigender Weise ausführen kann. *B. N.*

H. Pflaum. Die Funkentelegraphie in der Schule. ZS. f. Unterr. **11**, 234, 1898†.

Um das Wesen der Marconi'schen Telegraphie mittels elektrischer Wellen im Unterrichte zu zeigen, giebt der Verf. die einfachen, in jeder Schule befindlichen Apparate an, mit denen man auf kürzere Strecken die Versuche demonstriren kann. *B. N.*

Looser. Seide als Isolator bei Versuchen über Reibungselektricität. ZS. f. Unterr. **11**, 234, 1898†.

Nach Angabe des Verf. eignet sich die bei Cigarren gelagerte Seide sehr gut zur Isolation. Mit solchen Seidenbändern und Glas construirt der Verf. seine Apparate für die Reibungselektricität, z. B. einen Isolirschemel. *B. N.*

W. Weiler. Spannungsabfall (Potentialdifferenz). ZS. f. Unterr. **11**, 282, 1898†.

Den elektrischen Spannungsabfall will Verf. durch einen mechanischen versinnlichen, indem verschieden lange Spiralen mit demselben Gewicht belastet, oder verschieden stark belastete Drähte tordirt werden, die in gleichen Abständen Zeiger besitzen, welche über getheilten Scheiben sich bewegen. *B. N.*

R. W. Wood. Apparatus for illustrating potential gradient. Phys. Rev. 6, 164, 1898†.

Der Apparat besteht aus einer langen horizontalen Röhre, in die in gleichen Abständen gleiche verticale Röhren eingeschmolzen sind. Fliesst nun von einem erhöhten Reservoir aus Wasser durch die horizontale Röhre, so wird in den verticalen Röhren der Wasserstand um so geringer sein, je weiter sie von dem Reservoir entfernt sind. *B. N.*

K. Maass. Eine Accumulatorenanlage für kleinere Anstalten. ZS. f. Unterr. 11, 231—232, 1898†.

Die Anlage von 8 grösseren und 12 kleineren Accumulatoren nebst der nöthigen Schaltungseinrichtung bietet dem Fachmann nichts Neues. *B. N.*

Friedrich C. G. Müller. Ueber Aufstellung und Betrieb von Accumulatoren für den Schulgebrauch. ZS. f. Unterr. 11, 124—126, 1898†.

Verf. giebt eine Beschreibung seiner Accumulatorenanlage und erläutert, in welcher Weise die Ladung durch zwei Bunsenelemente vorgenommen wird. *B. N.*

A. Schmidt. Ueber eine zweckmässige Anordnung von Accumulatoren für chemische Laboratorien. Chem.-Ztg. 18, 468, 1898. ZS. f. anal. Chem. 37, 316, 1898†.

Die Enden von in verschlossenen Holzkästen untergebrachten Accumulatoren führen nach einem Schaltbrett, so dass man mittels geeigneter Stöpselung aus einer beliebigen Anzahl Zellen Strom entnehmen kann. *B. N.*

W. Weiler. Selbstanfertigung von Accumulatoren. ZS. f. Unterr. 11, 284, 1898†.

Verf. kaufte sich leere Gitter aus Hartblei, sowie entsprechende Glaskästen und füllte selbst die Gitterräume mit Mennige, worauf

er die Zelle längere Zeit nach Planté formirte. Weitere Einzelheiten sind dem Original zu entnehmen. *B. N.*

Friedrich C. G. Müller. Galvanometrische Hülfsapparate. ZS. f. Unterr. 11, 118—123, 1898†.

Des Raumes wegen müssen wir uns auf die Aufzählung der Apparate beschränken und bezüglich der Einzelheiten auf das mit Figuren ausgestattete Original verweisen:

1. Apparat zur Bestimmung des specifischen Leitungswiderstandes der Metalle.
2. Apparat zur Bestimmung des specifischen Widerstandes von Elektrolyten.
3. Ueber den Gebrauch des Knallgasvoltameters.
4. Ueber eine zweckmässige Form des Kupfervoltameters.

B. N.

W. Weiler. Ein Stossapparat aus Eisenkugeln. ZS. f. Unterr. 11, 232, 1898†.

Wird durch eine Reihe von 8 bis 10 auf Fäden aufgehängter Eisenkugeln von ca. 1 cm Durchmesser Gleichstrom geleitet, so werden die Endkugeln abgestossen, und es bleibt der kleine elektrische Lichtbogen bestehen. Bei Wechselstrom tritt eine Abstossung nicht ein. *B. N.*

Rudolphi. Wärmeentwickelung durch den galvanischen Strom. ZS. f. Unterr. 11, 84, 1898†.

Die Wärmeentwickelung bei schwachem Strom lässt sich zeigen, wenn man eine Drahtspirale in eine luftdicht verschlossene Flasche setzt, durch deren Kork eine mit einem Flüssigkeitsindex ausgestattete, rechtwinkelig umgebogene Röhre ragt. *B. N.*

O. Ohmann. Einfache Versuche zur Wärmewirkung der Elektricität. ZS. f. Unterr. 11, 135—136, 1898†.

Statt der Entzündung des Aethers durch den elektrischen Funken lässt man den Funken an dem Eisenpulver eines Magneten überschlagen, so dass das Pulver sich entzündet und verbrennt. Der Aether kann auch durch Schwefelkohlenstoff ersetzt werden, wenn man damit einen Streifen aus Asbestpappe tränkt. Bezüglich noch einiger weiterer kleinerer Mittheilungen sei auf das Original verwiesen. *B. N.*

MAX MAIER. Darstellung der Magnetkraftlinien mittels Röntgenstrahlen. Natur u. Offenbarung 44, 239, 1898. Wied. Beibl. 22, 914, 1898†.

Das Kraftlinienbild wird mit Eisenfeilspänen auf einer eingewickelten photographischen Platte erzeugt und dann den Röntgenstrahlen ausgesetzt. Nach der Entwickelung zeigt sich, dass die Röntgenstrahlen die Eisenfeile nicht durchsetzt haben. *B. N.*

A. OBERBECK. Ein Universal-Elektromagnet. ZS. f. Unterr. 11, 162—163, 1898†.

Ein auf Füssen ruhender Rahmen hat als Seitentheile Messingsäulen, während die Horizontaltheile aus mit Schlitzen versehenen Eisenplatten bestehen. In den Schlitzen können die Elektromagnetschenkel mittels Schrauben beliebig eingestellt und festgeklemmt werden. *B. N.*

GESCHÖSER. Apparat zur Demonstration des Extrastromes. ZS. f. Unterr. 11, 83, 1898†.

Ueber einem Brettchen ist eine Spule montirt, deren Eisenkern am unteren Ende zwei Platinstifte trägt, die auf Messingschienen durch Berührung den Stromschluss herstellen. Dieser veranlasst die Anziehung des Kernes in die Spule, wodurch wieder Unterbrechung stattfindet u. s. w. *B. N.*

A. SCHMIDT. Zur Demonstration des Extrastromes. ZS. f. Unterr. 11, 177—178, 1898†.

Verf. zeigt, wie sich mit den einfachsten Mitteln auf verschiedene Weise der Extrastrom demonstriren lässt. Eine Skizze lässt die Anordnung erkennen, um den zum WALTENHOFEN'schen Pendel gehörigen KOHL'schen Elektromagneten zu verwenden.

B. N.

A. KADESCH. Die Vorgänge in den Ankerwindungen einer GRAMME'schen Maschine. ZS. f. Unterr. 11, 173—174, 1898†.

Die AMPÈRE'schen Randströme eines Magneten werden durch einen einzigen, die Indifferenzstelle umfliessenden stärkeren Ampèrestrom ersetzt gedacht, der als Mittelstrom eingeführt wird. Die Figuren erläutern unmittelbar diesen Gedanken. *B. N.*

P. SPIES. Demonstrationen über Wechselstrom und Drehstrom. ZS. f. Unterr. 11, 273—276, 1898†.

Verf. bedient sich im Wesentlichen zu seinen Versuchen zweier fester, mit Eisenkern versehener Spulen und einer dritten, an einem Galvanometer angeschlossenen, beweglichen Spule mit und ohne Kern. *B. N.*

S. P. Thompson. A model apparatus made to illustrate the three-phase method of transmitting power. Nature 57, 623, 1898†.

Das von der Helios Compagnie hergestellte Modell besteht aus einem kleinen, von Hand getriebenen Generator und einem kleinen Motor. Der mit drei unabhängigen Wickelungen versehene Generator wird von einer Secundärbatterie erregt. Bezüglich der weiteren Einzelheiten sei auf das Original verwiesen. *B. N.*

W. Weiler. Drehfeld mit Inductionsrollen. ZS. f. Unterr. 11, 136, 1898†.

Wird durch die dickdrahtige Spule einer Inductionsrolle A ein Wechselstrom geschickt, und der in der dünndrahtigen Rolle inducirte Strom in den dünnen Draht einer zweiten Rolle B gesendet, so erleidet der Strom in der Rolle B in Folge der Selbstinduction eine Phasenverschiebung, die bei geeigneter Abmessung 90° betragen kann. Ein leichter Eisencylinder, vor die beiden rechtwinkelig zu einander gestellten Spulen gebracht, kommt in Rotation. *B. N.*

André Broca. Sur l'isolement des appareils contre les trépidations du sol. Journ de phys. (3) 7, 648—650, 1898†. Séances soc. franç. de phys. 1898, 1 fasc., 8—10†.

Untersucht werden die Wirkungen der Erschütterungen des Bodens auf Instrumente, insbesondere unter Anwendung von Kautschuk als Zwischenlage. *B. N.*

Troje. Der Projectionsapparat als Lehrmittel. Schr. d. Königsb. Ges. 38 [29], 1897†.

Der Vortrag enthält nichts Neues. *B. N.*

W. Behrens. Neuer Projectionsapparat für wissenschaftliche Zwecke. ZS. f. wiss. Mikroskopie u. mikrosk. Techn. 15, 7—23, 1898†.

An der Hand von Figuren werden die einzelnen Theile in besonderen Abschnitten beschrieben, deren Ueberschriften lauten: 1) Brenner, 2) Condenser, 3) Diapositivträger, 4) Objectivträger und Objectiv, 5) Vorrichtungen zur Projection mikroskopischer

Präparate. Ohne Figuren lässt sich in Kürze keine hinreichend deutliche Vorstellung von dem Apparate erreichen, es sei daher auf das Original verwiesen. *B. N.*

G. H. BRYAN. Stereoscopic projection of lantern slides. Nature 57, 511, 1898†.

Im Anschluss an den Sitzungsbericht der physikalischen Gesellschaft vom 26. Febr. (Nature 57, 454, 1898) betreffs Prof. T. C. PORTER theilt der Verf. seine einfachere und früher gefundene Methode der stereoskopischen Projection mit. Wie später sich ergab, so rührt diese Methode von MOËSSARD her und wurde monocular stereoscope genannt (Cosmos, May 23, 1896). Bei dieser Stereoskopie sieht das eine Auge direct das eine Bild, während das andere Auge das andere Bild nach der Reflexion an zwei Spiegeln sieht, deren Winkel so gewählt wird, dass dieses Bild mit dem durch das erste Auge gesehenen sich deckt. *B. N.*

RICHTER. Projectionsapparat für durchsichtige und undurchsichtige Körper. Naturw. Rundsch. 13, 545, 1898†.

Auf der 70. Naturforscherversammlung in Düsseldorf wurde durch den Vertreter der Firma C. ZEISS in Jena der Projectionsapparat vorgeführt, bei dem durch einfaches Umlegen eines Hebels bald durchsichtige, bald undurchsichtige Körper in überraschend schöner Weise projicirt werden können. *B. N.*

D. J. CUNNINGHAM and JOSEPH WELLAND. Apparatus for lantern-photography of microscopic objects. Nature 58, 191, 1898†.

In der Sitzung vom 18. Mai der Royal Dublin Society wurde der Apparat vorgeführt, bei dem die gewöhnliche Projectionslampe benutzt wird zur Photographie transparenter mikroskopischer Präparate. *B. N.*

PORTER. A method for viewing lantern projections in stereoscopic relief. Chem. News 77, 104, 1898†. Proc. Phys. Soc. London 16 [1], 64, 1898†.

Eine Scheibe rotirt vor zwei Laternen, die ihre Projectionen nahezu zur Deckung bringen. In der Scheibe sind solche Schlitze vorhanden, dass der Beobachter mit dem linken Auge nur das linke Bild, mit dem rechten Auge nur das rechte Bild sehen kann. *B. N.*

Hydrolicht. Dingl. Journ. 308, 140, 1898†.

Das „Hydrolicht“ ist das gewöhnliche Gasglühlicht, bei welchem die Helligkeit von 500 bis 800 Kerzen dadurch erreicht wird, dass man das Gas unter einem Druck von 1000 bis 1300 mm Wassersäule ausströmen lässt. Gleichwohl soll die Lebensdauer der Glühstrümpfe 200 Brennstunden betragen. *B. N.*

Glycerin als Wärmeabsorptionsmittel für Projectionslampen. Uhland's Techn. Rundsch. 31, 14, 1898. Deutsche Mechan.-Ztg. 1899, 6†.

Wasserfreies Glycerin wird zwischen die Condensationslinsen und Objectiv gebracht. Die Wärmestrahlen werden absorbirt. Da Glycerin erst bei 290° siedet, so wird das Bild nie durch Blasenbildung gestört. *B. N.*

H. HAHN. Lineal und Winkelmesser. ZS. f. Unterr. 11, 309, 1898†.

In der Sitzung am 14. Febr. 1898 des Ver. z. Förderung d. phys. Unterr. in Berlin legte der Verf. ein Lineal und einen Winkelmesser mit weithin sichtbarer Theilung zum Gebrauch an der Wandtafel, mehrere Kreisscheiben, deren Durchmesser und Umfang metrisch getheilt waren, und ähnliche, von dem Mechaniker LIZMANN hergestellte Lehrmittel vor. *B. N.*

F. F. MARTENS. Notiz zu der Abhandlung: „Eine Methode, Marken und Theilstriche auf Glas hell auf dunklem Grunde sichtbar zu machen.“ (ZS. f. Instrk. 17, 298, 1897.) ZS. f. Instrk. 18, 32, 1898†. Verh. Phys. Ges. Berlin 16, 173, 1897†. Wied. Ann. 64, 624, 1898†.

Die von MARTENS angegebene Methode ist schon von V. WELLMANN in einem Aufsatze: Ueber eine Form des Ring- und Rautenmikrometers Astron. Nachr. 1891, Nr. 3040, 266 beschrieben worden. Neu bleibt dem gegenüber nur die Anwendung auf 1 m lange Glasstäbe. *B. N.*

OTTO BLEIER. Zum Messen von Flüssigkeiten. Chem.-Ztg. 22, 376, 1898. Chem. Centralbl. 1898, 2, 2.

Das Princip der Messbürette ist dasselbe, wie das der zweischenkligen (Chem.-Ztg. 22, 298; Chem. Centralbl. 1898, 1, 1089), nur befindet sich bei der vorliegenden Bürette noch ein dritter Schenkel, dessen einzelne Kugeln zwischen den Marken ebenso viel fassen, wie die beiden ersten Schenkel zusammen. Ueber die Art und Weise der Messung beim Titriren sei auf das Original verwiesen. *B. N.*

Carl Sander. Pipette mit Verschluss. ZS. f. anal. Chem. 37, 497, 1898†.

Ohne Wiedergabe der Figur lässt sich die an und für sich leicht verständliche Pipette nicht mit ausreichender Genauigkeit in Kürze beschreiben. Es sei daher auf das Original verwiesen. *B. N.*

Euler. Pipettenfüllapparat. Chem.-Ztg. 22, 360, 1898. Chem. Centralbl. 1898, 1, 1257—1258†.

Der Apparat besteht aus einem mit Ventilen versehenen Gummiballon, der mittels des anhängenden Schlauches über die Pipettenmündung gezogen wird. *B. N.*

O. Simons. Neue Ventilpipette für Molkereizwecke und Laboratorien. Milchztg. 27, 713, 1898. Chem. Centralbl. 1899, 1, 82†.

Die eigentliche Pipette ist durch drei Arme mit dem die Ventilstange bergenden Rohre verbunden. Durch die besondere Ventilanordnung fällt das lästige Anpumpen weg und man erzielt bei jedem Füllen dasselbe Quantum, ausserdem ist man des unsicheren Verschlusses mit dem Daumen enthoben. Aus der beigegebenen Zeichnung ist die specielle Construction der Pipette unmittelbar zu ersehen. *B. N.*

Karl Zulkowsky. Sicherheitspipette mit Gummirohr. Chem.-Ztg. 22, 226, 1898. Chem. Centralbl. 1898, 1, 971—972†.

Die mit Sicherheitskugel, mit nach abwärts gebogenem Saugrohre und mit Gummischlauch versehene Pipette gestattet ein sicheres Ablesen an der Marke. *B. N.*

Friedrichs. Kühlpipette. ZS. f. anal. Chem. 37, 443, 1898†.

Die Pipettenkugel trägt oben eine Kautschukbirne und endigt nach unten in ein zunächst spiralförmig verlaufendes Rohr. Die Pipette eignet sich zum Kühlen heisser Flüssigkeiten durch Einsaugen und Ausstossen derselben, ferner zur Ueberführung heisser Lösungen von Gefäss zu Gefäss, um das Springen des Glases zu vermeiden. *B. N.*

B. Gerdes. Eine Pipette mit selbstthätiger Einstellung. Neueste Erfindungen u. Erfahrungen 1898, 32. ZS. f. anal. Chem. 37, 319, 1898†.

Ohne Figur lässt sich von der an sich einfachen Einrichtung in Kürze keine hinreichend erschöpfende Beschreibung geben. Es sei daher auf das Original verwiesen. *B. N.*

J. NENTWIG. Bürette mit Tropfverschluss im oberen Theile. D. R.-G.-M. Nr. 86620. Chem. Centralbl. 1898, 1, 1257†.

Der Tropfverschluss am oberen Theile der Ausgussbürette schliesst diese luftdicht ab, so dass Staub und dergleichen abgehalten wird. Das Titriren wird äusserst gleichmässig und sicher, weil die Flüssigkeit nur tropfenweise austreten kann. Das Herablaufen der Flüssigkeit am Aussenrande ist vermieden. *B. N.*

H. DROOP RICHMOND. Automatische Bürette. The Analyst 24, 2—4, 1898. Chem. Centralbl. 1899, 1, 514†.

Die Bürette ist in eine feine Ueberlaufspitze ausgezogen, die in einen geschlossenen, kugelförmigen Aufsatz mündet, der durch ein unten angeschmolzenes Rohr mit der Vorrathsflasche in Verbindung steht. Aus den Figuren ist ersichtlich, dass durch ein mittels Kork eingesetztes Röhrchen jede Bürette derartig eingerichtet werden kann. *B. N.*

A. W. STOKES. Automatische Büretten. The Analyst 24, 4—6, 1898. Chem. Centralbl. 1899, 1, 514†.

Bei der einen Construction führen von den beiden die Bürette einschliessenden Hähnen Glasrohre nach der hochstehenden Vorrathsflasche. Bei Rechtsdrehung der Hähne füllt sich die Bürette, während bei Linksdrehung sie entleert wird.

Bei der zweiten Construction wird die Bürette durch einen Zweiweghahn von unten gefüllt, so dass die Flüssigkeit in dem mittels eines Stopfens aufgesetzten Capillarrohre nur bis zum Niveau der Vorrathsflasche steigen kann. Zwei solche Büretten, durch einen dreifach durchbohrten Zulaufhahn verbunden, gestatten, die eine Bürette zu füllen, während die andere ausläuft. *B. N.*

OTTO BLEIER. Ueber gasometrische Apparate. [VIII. Abhandlung.] Ber. d. chem. Ges. 31, 236—239, 1898†.

Nach einigen Notizen über frühere Abhandlungen wird ein gasometrischer Apparat beschrieben, mit dem alle Gasvolumina innerhalb verhältnissmässig weiter Grenzen messbar sind. Um zugleich eine sehr grosse Genauigkeit bei der Ablesung zu erzielen und den Apparat nicht unnöthig hoch zu gestalten, sind zwei- und vierschenklige Pipetten verwendet, die zum Theil aus verschieden grossen kugeligen Erweiterungen bestehen. Bezüglich der weiteren Einzelheiten sei auf die Beschreibung und auf die darin enthaltenen Figuren verwiesen. *B. N.*

M. Gomberg. Ein sehr handlicher Kaliapparat. ZS. f. anal. Chem. 38, 46—47, 1898†. Journ. Amer. Chem. Soc. 18, 941, 1898.

Ohne Wiedergabe der Figur lässt sich der einfache Apparat in Kürze nicht mit der hinreichenden Deutlichkeit beschreiben. Es sei daher auf das Original verwiesen. *B. N.*

B. B. Boltwood. Quecksilberluftpumpe. Amer. Chem. Journ. 19, 76, 1898. ZS. f. anal. Chem. 37, 445—446, 1898†.

Es handelt sich um eine selbstthätig wirkende Sprengel'sche Pumpe, die nach dem schon von v. Babo benutzten Princip hergestellt ist, und die sich durch die sehr einfache übersichtliche Form und solide Construction auszeichnet. Ohne Wiedergabe der Figur lässt sich der Aufbau und die Wirkungsweise der Pumpe in Kürze nicht wiedergeben. Es sei daher auf das Original verwiesen. *B. N.*

F. Friedrichs. Neue Quecksilberluftpumpe. Deutsche Mechan.-Ztg. 1898, S. 21—22†.

Ohne Beigabe der Figur lässt sich ein klares Bild von der neuen Quecksilberluftpumpe nicht geben, welche eine Vereinigung der Töpler-Pumpe mit der Sprengel-Pumpe darstellt. Es sei daher auf das Original verwiesen, in welchem auch der Arbeitsgang beschrieben ist. *B. N.*

Greiner u. Friedrichs. Neue Quecksilberluftpumpe. ZS. f. Glasinstr.-Ind. 7, 82, 1898. Beibl. 22, 453, 1898†.

Die neue Pumpe besteht aus der Vereinigung der Töpler- mit der Sprengel-Luftpumpe. Ein Wechselhahn unterhalb der Kugel ermöglicht, bald mit der einen, bald mit der anderen Pumpe zu arbeiten, je nachdem durch die Hahnstellung das Quecksilber geleitet wird. *B. N.*

Kahlbaum. Eine Verbesserung der Sprengel'schen Quecksilberluftpumpe. Naturw. Rundsch. 13, 546, 1898†.

Zur Vermeidung der Entstehung kleiner Sprünge im Glase an der Auffallstelle des Quecksilbers wird an der betreffenden Stelle ein kleines Stahlrohr eingeführt. — Weiter theilte Verf. auf der 70. Naturforscherversammlung in Düsseldorf eine Verbesserung am Scheidetrichter mit, die das leichte Abspringen des Hahnes vermeiden soll. *B. N.*

C. MILLER. Exhibit of an automatic mercurial air pump designed by Professor E. W. MORLEY. Science (N. S.) 8, 532, 1898†.

Bei der Pumpe wurde sehr darauf geachtet, dass das Quecksilber nicht mit Gummi in Berührung kommt. Die Pumpe wird durch Wasserdruck in Thätigkeit gesetzt und soll die Herstellung eines Vacuums von einem Fünfhundertmilliontel Atmosphäre gestatten.

B. N.

EGON MÜLLER. Eine neue SPRENGEL'sche Quecksilberluftpumpe. Wied. Ann. 65, 476, 1898†.

Anfänglich wird das von Luft befreite Quecksilber in einem starken Strahle durch eine weitere SPRENGEL'sche Fallröhre geleitet, bis der Druck auf 40 mm Quecksilbersäule gefallen ist. Durch Umstellung eines Hahnes gelangt hierauf das Quecksilber tropfenweise nach einer engeren SPRENGEL'schen Röhre, wodurch das Vacuum hergestellt wird, ohne eine andere Pumpe gebrauchen zu müssen.

B. N.

F. NEESEN. Ueber eine neue Quecksilberluftpumpe. Verh. D. Naturf. u. Aerzte in Braunschweig 1897, S. 55—56. Beibl. 22, 612—613, 1898†.

Es handelt sich um eine Fallröhrenzusammenstellung für Luftpumpen, bei der die einzelnen Röhren eingekittet und über der Kittfläche mit Quecksilber abgedichtet werden. Um ein sicheres Zusammenballen der in die Fallröhren einfliessenden Tropfen zu bewirken, ist die Fallröhre unterhalb der Einkittungsstelle mit einer ganz geringen Neigung versehen. Die eingekitteten Fallröhren können, ohne die Pumpe aus einander nehmen zu müssen, ausgewechselt werden. Auch verhütet das Einkitten die Entstehung von Spannungen.

B. N.

VILLARD. La chute du mercure dans la trompe à mercure. Séances soc. franç. de phys. 1897, 71†.

Verf. giebt eine Erklärung über die Wirkung des Quecksilbers beim Fallen in die Capillarröhren.

B. N.

FERDINAND ERNECKE. Barometrische Pneumatic-Pumpe ALBAN. ZS. f. Unterr. 11, 151, 1898†.

Ein Gefässbarometer mit birnförmigem, aus mit zwei Hähnen versehenem Vacuumraume ist derart auf ein Brett montirt, dass dieses sich beliebig in eine horizontale und verticale Lage bringen lässt. Je nach der abwechselnden Stellung der Hähne und des

Brettes wird der Recipient mehr und mehr luftverdünnt. Eine Figur erläutert den an sich sehr einfachen Apparat. *B. N.*

BOURGET et BERLEMONT. Sur une nouvelle trompe soufflante. Bull. soc. chim. (3) **19**, 479, 1898 †.

Die neue Wasserstrahlpumpe soll die sehr theuren Metallpumpen, die überdies einen grossen Wasserverbrauch aufweisen, ersetzen. Sie ist auf die mittlere Oeffnung einer WULFF'schen Flasche aufgesetzt, durch deren zweite Oeffnung die comprimirte Luft entweicht, während durch die dritte ein regulirbarer Heber das Wasser entfernt. Die Pumpe arbeitet bei schwachem Druck und erfordert pro Stunde 300 Liter Wasser. Der Preis ist sehr gering. Die Figur des Originals giebt über die Anordnung unmittelbar Aufschluss. *B. N.*

G. GUGLIELMO. Interno ad alcune modificazioni delle pompe di GEISSLER. Rend. Linc. (5) **7**, 240—249, 1898 †.

Ohne Wiedergabe der Figuren lässt sich ein deutliches Bild von der Pumpeneinrichtung nicht machen. Es sei daher auf das Original verwiesen. *B. N.*

HORACE JERVIS. Laboratory notes. A simple pump. Chem. News **78**, 73, 1898 †.

Die aus einer Flasche, einem T-Rohre mit Gummirohrventilen zusammengesetzte Pumpe ist hinsichtlich der Zusammensetzung und Wirkungsweise direct aus der beigegebenen Figur zu ersehen. *B. N.*

BERTRAM B. BOLTWOOD. Ueber eine neue Form des Wassergebläses. Amer. Chem. Journ. **20**, 577—580, 1898. Chem. Centralbl. 1898, **2**, 594—595 †.

Der Hauptvorzug des Apparates gegenüber denen von RICHARDS und MUENCKE liegt in der grösseren Leistungsfähigkeit, indem bei geringerem Wasserverbrauch weit grössere Luftmengen erhalten werden, die in Folge der grossen Ausströmungsöffnungen die Reibung des Wassers und der Luft bedeutend verringert, und die Energie des Wasserstrahles einem grösseren Wasservolumen als dem ausströmenden mitgetheilt wird. Ohne Beifügung der zum Theil schematischen Zeichnungen lässt sich die Construction in Kürze nicht wiedergeben; es sei daher auf das Original verwiesen. *B. N.*

Max Stuhl. Wasserstrahlgebläse. Chem.-Ztg. 20, 986, 1898. ZS. f. anal. Chem. 37, 448, 1898†.

Das Stuhl'sche Wasserstrahlgebläse (ZS. f. anal. Chem. 31, 66, 1892) ist jetzt mit einer zweiten Düse zum Saugen versehen worden, um an zwei Stellen saugen und somit eine grössere Luftmenge in den Glaspumpenkörper bringen zu können, wodurch die Wirksamkeit wesentlich erhöht wird.

Eine weitere Form zur Erzeugung stark gepresster Luft als Ersatz für einen Blasebalg hat, der beigegebenen Figur nach, das obere Rohr gabelförmig verzweigt mit zwei Sauginjectoren, die im Pumpenkörper wieder in ein Rohr einmünden. Aus einem heberförmig gebogenen Rohre fliesst das Wasser ab, der Zufluss kann derart geregelt werden, dass eine vollkommene Trennung der mitgerissenen Luft vom Wasser erreicht wird. *B. N.*

Hartmann u. Braun. Neue Schleif- und Polirvorrichtung. D. R.-G.-M. Nr. 37870. Deutsche Mechan.-Ztg. 1898, 132†.

Die zum Strichpoliren, speciell von geraden Flächen, dienende Vorrichtung besteht aus zwei Walzen, von denen die eine auf der Spindel befestigt, die andere in einem scharnierartig an der Drehbank befestigten Rahmen in Lagerschalen läuft. Ein über beide Walzen laufendes endloses Schmirgelleinenband wird gleichzeitig über einen auf dem Rahmen befestigten, in der Höhe verstellbaren Tisch geführt, auf den bei laufendem Bande die Gegenstände gedrückt werden. *B. N.*

Kitten von Kautschuk auf Metall. Bad. Gewerbeztg. 31, 371, 1898. Deutsche Mechan.-Ztg. 1898, 115†.

Pulverisirter Schellack löst sich in der zehnfachen Menge starken Salmiakgeistes nach drei bis vier Wochen zu einer durchscheinenden Flüssigkeit, mit der der Kautschuk bestrichen wird, worauf dieser dann leicht auf Metall haftet. *B. N.*

Max Bottler. Ueber Metallresinatfirnisse. Dingl. Journ. 307, 70—72, 1898†.

Verf. theilt seine ausgedehnten Versuche über Metallresinatfirnisse mit, die für den Fachmann insofern von grossem Interesse sind, als dadurch eine ausgedehnte Verwendung in der Praxis ermöglicht wird. Bezüglich der einzelnen Firnisse und deren specielle Eigenschaften muss des beschränkten Raumes wegen auf das Original verwiesen werden. *B. N.*

B. Pensky. Härten und Nachbehandlung von Stahl. Deutsche Mechan.-Ztg. 1898, 81—83 u. 89—91†.

Verf. bespricht in kritischer Weise die verschiedenen Methoden der Härtung von Stahl. *B. N.*

Schwarzbeizen von Stahl. Der Metallarbeiter 24, 51, 1898. Deutsche Mechan.-Ztg. 1898, 77†.

Die von Fett gut gereinigten Stahlkörper werden nach Erwärmung auf etwa 100° C. im Wärmeofen oder in kochendem, destillirtem Wasser direct in die Beize getaucht, welche aus einer Lösung von 1 Thl. doppeltchromsaurem Kali in 10 Thln. destillirtem Wasser besteht. Nach dem Abtrocknen an der Luft werden die Gegenstände zwei bis drei Minuten über lebhaft glühendes, nicht russendes Feuer gehalten. Diese Behandlung wird zwei- bis dreimal wiederholt. Der Ueberzug ist braunschwarz, von metallisch schillernder Färbung, welche tiefschwarz ohne Metallfärbung wird, wenn die Temperatur bei der nachträglichen Erwärmung erhöht wird. *B. N.*

Schwarzfärben von Eisen. Bad. Gewerbeztg. 31, 112, 1898. Journ. d. Goldschmiedekunst 1898, 592. Deutsche Mechan.-Ztg. 1898, 45†.

Die rein gebeizten und sorgfältig entfetteten Stücke werden in eine Lösung von 1 Thl. doppeltchromsaurem Kali in 10 Thln. Wasser getaucht. Nach der Trocknung an Luft werden die Stücke über offenem, lebhaftem und nicht russendem Kohlenfeuer etwa zwei Minuten lang erhitzt. Das so entstehende Schwarzbraun geht nach mehrmaliger Wiederholung des Verfahrens in tiefes Schwarz über. *B. N.*

Schmelzkitt für Gusseisen. Der Metallarbeiter 24, 552, 1898. Deutsche Mechan.-Ztg. 1898, 165—166†.

30 Thle. fester Thon, 12 Thle. Eisenfeile, 6 Thle. Braunstein, 3 Thle. Kochsalz und 3 Thle. Borax werden fein gepulvert, innig vermischt und mit so viel Wasser befeuchtet, dass ein dicker Teig entsteht, welcher in die fehlerhaften Stellen fest eingestampft wird. Nach dem langsamen Trocknen des Kittes wird die gekittete Gusseisenstelle bis zur Weissgluth erhitzt, wodurch der Kitt schmilzt und für immer haftet. *B. N.*

M. Bornhäuser. Entfernen abgebrochener Stahlstücke aus anderen Metallen. Deutsche Mechan.-Ztg. 1898, 156—157†.

Da Eisen und Stahl sich in heisser bezw. kochender Alaunlösung (1 Tbl. Alaun auf 4 bis 5 Thle. Wasser) lösen, so wird das betreffende Werkstück in eine Lösung gelegt, worauf nach einiger Zeit das abgebrochene Stahlstück durch die Gasblasen herausgedrückt wird. *B. N.*

Entfernung des Rostes von kleinen eisernen Gegenständen. ZS. f. Maschinenbauer u. Schlosser **15**, 329, 1898. Deutsche Mechan.-Ztg. 1898, 165 †.

Die leicht erwärmten Gegenstände werden mit einem in einen Lappen eingeschlagenen Stück Bienenwachs eingerieben. Die Wachsschicht wird mit einem in pulverisirtes Kochsalz getauchten Lappen abgerieben. Das anhaftende Salz ist gut zu entfernen, sonst sind neue Rostflecke unausbleiblich. *B. N.*

Galvanische Rostbeseitigung. Fachztg. f. Blechind. u. Install. **5**, 49, 1898. Deutsche Mechan.-Ztg. 1899, 37 †.

Die Gegenstände werden mit einem durch Eisendraht befestigten Stück Zink gut leitend verbunden und mit diesem in ein mit Schwefelsäure angesäuertes Wasser gebracht. Von der Dicke der Rostschicht hängt die Zeit des Verschwindens des Rostes ab. Durch dieses Verfahren wird das Eisen selbst nicht angegriffen, es erhält eine dunkelgraue bis schwarze Färbung. Zur Verhütung des Nachrostens muss tüchtig abgespült und nach dem Trocknen geölt werden. *B. N.*

Fr. Stolba. Reparatur schadhafter Platintiegel. Casopis prv prumysl chemicky **5**, 41, 1898. Chem.-Ztg. **19**, Rep. 249, 1898. ZS. f. anal. Chem. **37**, 320, 1898 †.

In die Risse des gereinigten Tiegels bringt man mit einem Pinsel Chlorsilber und glüht schwach in einem anderen mit Holzkohle gefüllten Tiegel aus. Wenn nöthig, so wird diese Operation wiederholt. Derartig reparirte Gefässe können zum starken Glühen nicht verwendet werden. *B. N.*

Brüniren von Kupfer. Der Metallarbeiter v. 30. März 1898. Dingl. Journ. **308**, 139, 1898 †.

Die mit einer verdünnten Lösung von Ammoniumpolysulfit überstrichenen Kupfergegenstände werden in gelinder Wärme getrocknet. Nach Abbürstung des ausgeschiedenen Schwefels wird eine verdünnte Lösung von Schwefelarsen in Ammoniak aufgetragen.

Die goldähnliche Farbe geht durch wiederholtes Auftragen einer Lösung von Schwefelarsen in Schwefelammonium in ein schönes Braun über. Wird Schwefelantimon, in Ammoniak oder Schwefelammonium gelöst, benutzt, so erhält man Farbentöne vom hellsten Rosa bis zum dunkeln Roth. *B. N.*

E. Ludwig. Erfahrungen über das Verhalten der Nickelkochgeschirre im Haushalt. Oesterr. Chem.-Ztg. **1**, 3—4, 1898†. Chem. Centralbl. 1898, **2**, 57†.

Es werden eine Reihe von Versuchen mitgetheilt, bei denen der Nickelgehalt der verschiedensten in Nickelkochgeschirren hergestellten Speisen ermittelt worden ist. Der längere Gebrauch derartiger Kochgeschirre hat keinerlei störende Wirkungen auf den menschlichen Organismus ergehen. *B. N.*

Blanke Vernickelung. Uhland's Techn. Rundsch. **31**, 19, 1898. Deutsche Mechan.-Ztg. 1898, 132†.

1. Zu einer 5- bis 10 proc. Chlorzinklösung wird so viel schwefelsaures Nickel hinzugesetzt, bis eine tiefgrüne Lösung entsteht, die in Porcellan zum Kochen erhitzt wird. Die gut gereinigten Gegenstände werden 30 bis 60 Minuten lang in der Lösung gekocht bei Ergänzung des verdampften Wassers. Hierauf folgt Abwaschen in etwas feine Kreide enthaltendem Wasser.

2. Die in einem kupfernen Kessel erhitzte Chlorzinklösung wird mit Salzsäure angesäuert. Dazu fügt man Zinkpulver und zuletzt so viel Nickelchlorür oder Kaliumnickelsulfat, bis grüne Färbung eintritt. In dieser Mischung kocht man 15 Minuten lang die Gegenstände mit Zinkblechstücken, spült hierauf mit Wasser gut ab und polirt mit Schlämmkreide. *B. N.*

Balland. Zur Untersuchung des Aluminiums. Ann. chim. anal. appl. **3**, 109—110, 1898. Chem. Centralbl. 1898, **1**, 1065†.

Verf. wiederholt die im Chem. Centralbl. 1897, **2**, 220 angeführten Versuche, weist einen Theil der Einwände von Defacqz zurück und bezeichnet den anderen Theil im Hinblick auf den praktischen Zweck als irrelevant. *B. N.*

Poliren des Aluminiums. Dingl. Journ. **307**, 216, 1898†.

Nach Alumin. World benutzt man bei glatten Flächen Polirroth auf der Lederscheibe. In Amerika dient als Polirmittel eine

Mischnng aus 1 Thl. Stearinsäure, 1 Thl. Walkerde und 6 Thln. Trippel auf einem Leder- oder Lappenballen. Zum Poliren von Hand dient eine Mischung von Vaseline mit Kerosinöl oder eine Lösung von 35 g Boraxpulver in 1 Liter heissem, mit einigen Tropfen Ammoniak versetztem Wasser. Weitere Mittel sind dem Original zu entnehmen. *B. N.*

A. LIVERSIDGE. On the corrosion of aluminium. Chem. News 77, 207, 1898 †.

Die Versuche erstreckten sich auf die Einwirkung der Luft auf Aluminium, wenn dieses häufig durch Wasser, Seewasser und sonstige Salzlösungen benetzt worden ist. Das Ergebniss ist bei allen Versuchen das gleiche, Aluminium wird angegriffen, und zwar um so mehr, je weniger chemisch rein es ist. *B. N.*

Chemisch-Technische Anstalt für Metallindustrie in Berlin. Galvanische Gold-Aluminium-Ueberzüge. Der Metallarbeiter 1898, Nr. 16. Dingl. Journ. 307, 299—300, 1898 †.

Zu einer reinen, mit Alkalien neutralisirten Lösung von Aluminiumsalzen wird etwas Goldcyanür zugesetzt, wodurch man zunächst einen silberweissen, bei stärkerem Goldzusatz hochgelbe Gold-Aluminiumüberzüge erhält, die sehr hart und daher sehr politurfähig sind. Durch geringe Zusätze von Kupfercyanür oder Cadmiumcyanür lassen sich sämmtliche Goldfärbungen erzielen. *B. N.*

Neue Hartlothe für Messing. Deutsche Mechan.-Ztg. 1898, 13 †.

Die Schmelzpunkte der von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt als besonders geeignet erachteten Lothe für Messing sind unbeschadet der sonstigen Eigenschaften etwas aus einander gerückt worden. Die Zusammensetzung ist folgende:

	Kupfer	Zink	Silber
I. Gutflüssig	50	46	4
II. Leichtflüssig	43	48	9
III. Schnellflüssig . . .	36	52	12

B. N.

Mattschwarz auf Messing. Der Metallarbeiter 24, 133, 1898. Deutsche Mechan.-Ztg. 1898, 86 †.

Die Beize besteht aus einer gesättigten Kupfervitriollösung und so viel gesättigter Lösung von kohlensaurem Ammonium, bis der anfängliche Niederschlag fast wieder gelöst ist. Die Messingstücke werden, analog dem bekannten Mattbraunverfahren, mittels

Lösung von salpetersaurem Kupfer erhitzt, eingetaucht und wieder erhitzt, und zwar so lange, bis das Messing stumpfschwarz geworden ist. Darauf folgt Abbürsten und Lackiren. *B. N.*

A. G. Rossi. Un apparecchio automatico perenne per la distillazione del mercurio. Cim. (4) 8, 296—298, 1898†.

Durch einen Ringbrenner wird der obere, zu über einander liegenden Doppelkugeln erweiterte Barometerraum erhitzt. Das Destillat wird im Barometerrohre durch einen 2 m langen Trichter nach abwärts geführt. Die weiteren Einzelheiten des Apparates sind direct aus den Figuren zu ersehen. *B. N.*

W. Niehls. Härtescala für Glas. ZS. f. Unterr. 11, 103, 1898†.

Unter Härte versteht der Glasbläser die Schmelzbarkeit. Verf. hat eine Scala aus acht verschiedenen Glassorten in Form von Stäbchen zusammengestellt, von denen je zwei mit einander verschmolzen sind. Das härtere Glas zeigt beim Ausziehen eine deutlich sichtbare Kante, während das weichere einen Faden bildet. *B. N.*

Outerbridge. Verringerung der Zerbrechlichkeit von Kochflaschen, Retorten u. s. w. Pharm. Centralhalle 36, 557, 1898. ZS. f. anal. Chem. 37, 587, 1898†.

Die dem Feuer ausgesetzten Stellen sind der grösseren Wärmeleitung wegen mit einem galvanischen Ueberzuge von Kupfer oder Silber zu versehen. Eine für das elektrolytische Bad geeignete Leitfläche wird durch eine dünne Collodiumschicht auf dem Glase erhalten, welche mit nachher zu reducirendem Silbernitrat getränkt wird. *B. N.*

L. Houvink. Untersuchung über den Bau und die Eigenschaften des sogenannten Hartglases. Verh. d. K. Ak. van Wet., März 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 1222†.

Verf. beschäftigt sich hauptsächlich mit den mechanischen und optischen Eigenschaften des Hartglases. Es bietet gegenüber dem gewöhnlichen Glase eine grössere Widerstandsfähigkeit gegen Salzsäure dar und zeigt nach der Behandlung mit dieser unter dem Mikroskop eine rauhe, von Rissen durchsetzte Oberfläche. *B. N.*

R. Kissling. Zur Erkennung fehlerhaft zusammengesetzter Glassorten. Chem.-Ztg. 19, 1682, 1898. ZS. f. anal. Chem. 37, 321, 1898†.

Die Gläser bringt man in eine titrirte verdünnte alkoholische Natronlösung. Bei den schlechten Gläsern bemerkt man bald eine

Ausscheidnng von Natriumsilicat, wobei gleichzeitig auch die Alkalinität der Lösung abnimmt. Durch Zurücktitriren wird der Grad der Güte eines Glases bestimmt. Zweckmässig lässt man die alkoholische Lösung einige Tage mit dem Glase in Berührung. *B. N.*

E. Hoyer. Analyse einer für chemische Zwecke ungeeigneten Glassorte. Chem.-Ztg. 22, 1033, 1898. [Chem. Centralbl. 1899, 1, 307 †.

Veranlasst durch die von Liebermann ergangene Warnung vor dem Gebrauch im Handel vorkommender, aus stark alkalischem Glase gefertigter Reagensgläser (Ber. d. chem. Ges. 31, 1818; Chem. Centralbl. 1898, 2, 402) stellte Verf. eingehende Untersuchungen mit solchen Gläsern an, die ganz überraschende Zahlenwerthe lieferten über die starke Alkaliabgabe. *B. N.*

C. Liebermann. Warnung vor alkalischen Glassorten. Ber. d. chem. Ges. 31, 1818, 1898 †.

Die alkalischen Reagensgläser eignen sich keineswegs zu chemischen Untersuchungen, weil dadurch die grössten Fehler entstehen müssen, was der Verf. an einigen Beispielen erklärt. *B. N.*

R. A. Grosse. Glasgefässe mit Asbestbekleidung. D. R.-G.-M. Nr. 65379. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 1050 †.

Die mit Asbestbekleidung versehenen Glasgefässe sind gegen Zerspringen bei plötzlichem Erhitzen und Abkühlen geschützt und können direct auf den Bunsenbrenner ohne Drahtnetz gesetzt werden. *B. N.*

Charles B. Thwing. A simple method of making light mirrors. Nature 58, 571, 1898 †.

Die Galvanometerspiegel werden aus einem Streifen französischen Glases von 5 mm Dicke und 20 mm Länge hergestellt, indem man nach der Versilberung kurze Schläge mit einem Hammer ausführt. Nach einiger Uebung soll man aus einem solchen Streifen ungefähr 12 Spiegel anfertigen können. *B. N.*

Francis C. Phillips. Schmiermittel für Glashähne. Journ. Amer. Chem. Soc. 20, 678—681, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 842 †. Chem. News 78, 311, 1898 †.

Zu 70 Theilen geschmolzenem Kautschuk werden 30 Theile gelbes ungebleichtes Bienenwachs hinzugefügt und gut verrührt.

Die in dünner Schicht kaum durchsichtige Masse wird von Laugen kaum angegriffen, lässt sich aber mit etwas Salpetersäure vom Glase leicht entfernen. *B. N.*

Mattätzen und Schreiben mittels Stahlfeder auf Glas. Deutsche Mechan.-Ztg. 1898, 86 †.

Im Freien werden zu 600 g concentrirter Fluorwasserstoffsäure nach und nach in kleinen Mengen 670 g Ammoniak (spec. Gew. 0,910) zugefügt. Auf die gut gereinigte Scheibe mit einem Rande aus einer Mischung von Wachs und 1/5 Terpentin wird die Beize aufgegossen und nach zwei Minuten wieder entfernt, worauf mit Wasser nachgespült wird. Mit der durch Baryt verdickten Beize lässt sich mittels Stahlfeder auf Glas schreiben und zeichnen. *B. N.*

Horace Jervis. Laboratory notes. Bottle labels. Chem. News 78, 63, 1898 †.

Die in Chem. News 77, 133, 1897 vorgeschlagene Verwendung einer Siegellacklösung zum Schreiben auf Glas erfolgt besser mit einer fein ausgezogenen Glasröhre als mit einem steifen Pinsel. *B. N.*

Glasähnliche Platten. Uhland's Techn. Rundsch. 31, 26, 1898. Deutsche Mechan.-Ztg. 1898, 165 †.

Wegen der Entzündbarkeit der Platten aus Collodium werden der Lösung von Collodiumwolle indifferente, die Feuergefährlichkeit herabsetzende Stoffe beigefügt. Platten von glasähnlicher Durchsichtigkeit, welche unempfindlich gegen Säuren, Alkalien und Salze sind, erhält man aus einer Lösung von 4 bis 8 Proc. Collodiumwolle in 1 Proc. Aether oder Alkohol, die mit 2 bis 4 Proc. Bieberöl oder einem ähnlichen, nicht verharzenden Oel und mit 4 bis 6 Proc. Canadabalsam versetzt ist. Ein Zusatz von Chlormagnesium hebt die Entzündlichkeit fast ganz auf. Ein elfenbeinfarbiges Aussehen erhalten die Platten durch einen Zusatz von Zinkweiss. *B. N.*

Wendt und Peeschla. Bunsenbrenner mit Sparflamme. Chem.-Ztg. 22, 1057, 1898. [Chem. Centralbl. 1899, 1, 243 †.

Gegenüber dem Gaszuleitungsrohre befindet sich ein mit dreigängigem Gewinde versehener Schraubenconus. Bei Rechtsdrehung der Schraubenspindel wird die Gasleitung bis auf eine Zündflamme abgeschlossen. Bei Linksdrehung erhält man die Bunsenflamme. *B. N.*

C. Pulfrich. Ueber einen Natriumbrenner für Laboratoriumszwecke. ZS. f. Instrk. 18, 52, 1898†.

Ueber einem Bunsenbrenner ist um einen seitlich angebrachten verticalen Arm eine ringförmige, mit verschieden grossen Löchern versehene Asbestscheibe drehbar. Diese Löcher passen genau auf die Oeffnung des Bunsenbrenners. Um jedes Loch wird das betreffende Salz in reichlicher Menge herumgelegt. Auf diese Weise hält die Leuchtkraft der Flamme sehr lange an. *B. N.*

Robert Meyer. Gasbunsenbrenner mit Schraubenhahnverschluss. Chem.-Ztg. 22, 226, 1898. Chem. Centralbl. 1898, 1, 970—971†.

Ohne Wiedergabe der Figuren lässt sich die innere Construction des Brenners in Kürze nicht beschreiben. Ein durch Schraube verstellbarer Conus dient zur Regulirung des Gaszuflusses. *B. N.*

Thos. Fletcher. Ein verbesserter tropfsicherer Bunsenbrenner. Journ. Soc. Chem. Ind. 17, 116, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 970†.

Bei Arbeiten, die ein Verstopfen der Austrittsöffnung vermuthen lassen, stellt man den Brenner am besten schief. Nachtheilig wirken die bisherigen schmalen Schlitze und die seitliche Ablenkung des Gasstromes. *B. N.*

J. Spüller. Brenner für Oelgas. Chem.-Ztg. 19, 602. ZS. f. anal. Chem. 37, 186, 1898†.

Um die ungenügende Luftzuführung der gewöhnlichen Brenner für Oelgas zu vermeiden, wurde das Brennerrohr gegenüber der Gasausströmungsöffnung verschiebbar eingerichtet, und zwar mittels Führung an einem senkrechten, im Brennerfusse befestigten Metallstabe. *B. N.*

Erdöllöthlampen. Dingl. Journ. 307, 215, 1898†.

Im Princip ist diese Lampe der Barthel'schen gleich, indessen wird hier das gewöhnliche Lampenerdöl mit Hülfe einer Pumpe nach dem Brennertheil getrieben, dort vergast, und als Erdöldampf mit Luft gemischt in dem Brennerrohr verbrannt. *B. N.*

G. T. Holloway. New laboratory gas furnace. Chem. News 78, 157, 1898†.

Die Bodenplatte ist stark nach vorn verlängert, um als Standort sowohl für heisse Tiegel als auch für die T-förmigen Thür-

theile zu dienen. Bei diesen wird der vorstehende Theil als Handhabe benutzt, wenn der Ofen in Thätigkeit ist. Der leichteren Ergänzung wegen ist der Ofen nicht aus einem Stück gearbeitet. Auf der einen Schmalseite befindet sich das Gasgebläse, während auf der gegenüberliegenden die Verbrennungsgase durch einen Schornstein entweichen können. Die Construction eines kleineren, in der Form etwas abweichenden Ofens ist aus der beigegebenen Figur zu ersehen. *B. N.*

H. Jervis. Laboratory notes. Asbestos combustion furnaces. Chem. News 77, 5—6, 1898†.

Zunächst werden die Eigenschaften und die grossen Vorzüge des Asbestes für das Laboratorium geschildert und sodann ein durchlöcherter Mantel von U-Form aus Asbestpappe beschrieben, welcher die feuerfesten Ziegel zum Decken der Verbrennungsröhre ersetzen soll. Die Zeichnungen geben über die Einzelheiten ohne Weiteres Aufschluss. *B. N.*

J. Arthur Wilson. An improved superheater for laboratory purposes. Chem. News 77, 25, 1898†.

Die kupferne Schlange für die Destillation mit überhitztem Dampf im Laboratorium wird bisher durch einen Bunsenbrenner direct erhitzt. Vorgeschlagen wird, die Schlange in ein cylindrisches Gefäss mit Paraffinwachs oder einem ähnlichen Körper zu setzen und das letztere zu erhitzen. Eine gleichmässige Temperatur wird durch einen Rührer erreicht. *B. N.*

K. Ulsch. Combinirter Trockenschrank. Chem.-Ztg. 19, 1183, 1898. ZS. f. anal. Chem. 37, 390, 1898†.

Der combinirte Trockenschrank enthält einen kastenförmigen Trockenraum und gestattet weiter ein Trocknen von in Schiffchen befindlichen Substanzen im Luftstrome. Zu diesem Zwecke gehen bei dem an fünf Seiten doppelwandigen Kasten mit Wasserfüllung durch den Mantelraum vier]-förmige Röhren hindurch, welche unter, hinter und über dem inneren Kasten hinführen und die oben und unten aus der Vorderwand mit ihren offenen Enden etwas hervorstehen. In den horizontalen Theil dieser Röhren werden die Schiffchen eingestellt. Wegen der Erwärmung in dem Mantelraum tritt von selbst ein von unten nach oben gerichteter Luftstrom ein. Bei Temperaturen über 100° in dem Trockenraume muss der Apparat mit der früher beschriebenen Vorrichtung (ZS. f. anal. Chem. 31, 681, 1892) in Verbindung gebracht werden. *B. N.*

F. P. Venable. Ein modificirtes Luftbad. Journ. Amer. Chem. Soc. 20, 271—273, 1898. Chem. Centralbl. 1898, 1, 1049 †.

Eine Glasglocke mit drei Tuben, von denen zwei für die Luftcirculation und die dritte für das Thermometer bestimmt sind, wird z. B. auf ein Sandbad gesetzt, nachdem die zu trocknende Substanz auf einem Dreifusse untergebracht ist. *B. N.*

H. Winterstein. Die Heizungs- und Lüftungsanlagen im Hauptgebäude der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, Abtheilung II, zu Charlottenburg. ZS. f. Heizungs-, Lüftungs-, Wasserleitungstechn. 1898, 5 S. †.

In Folge der gestellten Bedingungen musste der Anlage eine ganz besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Es ist sehr interessant, die Lösung der Aufgabe an der Hand der beigegebenen Zeichnungen zu verfolgen. *B. N.*

R. Schwirkus. Ein Regulirhahn für Leuchtgas. Deutsche Mechan.-Ztg. 1898, 25—26 †.

Sowohl die Durchgangsöffnung des Hahnkörpers, als auch diejenige des Conus sind von rechteckigem Querschnitt, damit die Drehungswinkel des Hahnconus den frei werdenden Oeffnungsquerschnitten in allen Hahnstellungen proportional sind. Die Drehung erfolgt durch Trieb und Schneckenrad im Conus. *B. N.*

E. Gumlich. Ueber einen Thermoregulator für ein weites Temperaturgebiet. ZS. f. Instrk. 18, 317—320, 1898 †.

Der für mehrere hundert Grade verwendbare Thermoregulator besteht aus einer Metallspirale, die aus zwei Metallblechstreifen von möglichst verschiedenen Ausdehnungscoëfficienten besteht. Die Angaben der Spirale werden derart auf eine Zeigeraxe übertragen, dass einer Temperaturerhöhung von 100° eine Drehung des Zeigers um 360° entspricht. Auf elektrischem Wege wirkt die Zeigerangabe auf die Gaszufuhr ein. Die weiteren Einzelheiten sind dem mit Figuren ausgestatteten Original zu entnehmen, in welchem auch die Empfindlichkeitsmessungen enthalten sind. *B. N.*

P. Fuchs. Construction von Thermoregulatoren. ZS. f. Glasinstr.-Ind. 7, 13—17, 1897. [Beibl. 22, 362, 1898 †.

Beschrieben werden die gebräuchlichsten Thermoregulatoren und deren Herstellung. Die Eintheilung derselben erfolgt nach dem die

Wärmeregelung besorgenden Material, nämlich in Thermoregulatoren, welche 1) durch Ausdehnung von Gasen oder Dämpfen, 2) durch Ausdehnung von Flüssigkeiten, und 3) durch Ausdehnung fester Körper functioniren.

B. N.

Hamilton P. Cady. A constant temperature device. ZS. f. phys. Chem. **2**, 242—244, 1898†.

Um circulirendes Wasser auf constanter Temperatur zu erhalten, wird ein grösserer Trichter mittels Rabe-Turbine in dem mittels Bunsenflamme zu erhitzenden Wassergefässe in Rotation versetzt. Zwei Heber sind nun derart mit einem zweiten Gefässe verbunden, dass das erhitzte Wasser nach dem zweiten Gefässe fliesst, während aus diesem das Wasser nach dem in Folge der Rotation tieferen Niveau des Trichterinneren zurückfliesst nach dem ersten Gefässe.

B. N.

F. P. Dunnington. Ein neuer Thermoregulator. Journ. Amer. Chem. Soc. **17**, 781, 1898. ZS. f. anal. Chem. **37**, 316—317, 1898†.

Die Modification des früher beschriebenen Instrumentes (ZS. f. anal. Chem. **22**, 543, 1883) besteht aus einem U-förmigen, weiten, mit Quecksilber gefüllten Rohre, dessen einer Schenkel zu einer Capillare ausgezogen ist und zu einem birnförmigen Gefässe führt, das in den zu erwärmenden Raum gebracht wird. Der andere Schenkel ist durch einen Gummistopfen verschlossen, durch den ein verschiebbares, enges, mit der Gasleitung verbundenes Rohr geführt wird. Das Rohr hat oben eine kleine seitliche Oeffnung, damit bei steigendem Quecksilber die Flamme nicht vollständig erlischt. Der Thermoregulator ist auf einem mit Scala versehenen Gestell montirt.

B. N.

C. Richter. Heat and cold regulator. Elektrot. ZS. **4**, 155, 1897. Journ. of phys. chem. **2**, 138, 1898†.

Durch die Ausdehnung der Luft wird mittels Quecksilbers ein elektrischer Strom geschlossen, der den Gaszufluss unterbricht.

B. N.

Paul Murrill. Ein wirksamer Gasdruckregulator. Journ. Amer. Chem. Soc. 1898, 501—504. Chem. Centralbl. 1898, **2**, 569†.

Die Gaszu- und -ableitungsröhre mündet in die durch Wasser abgeschlossene bewegliche Gasometerglocke, die durch einen Hebel mit dem Gaszuleitungshahn verbunden ist und diesen bei ihrer Bewegung dreht. Je höher die Glocke steigt, um so mehr wird der Zu-

leitnngshahn geschlossen, so dass der im Ableitungsrohre herrschende Gasdruck entsprechend dem Gewicht der Gasometerglocke constant bleibt. *B. N.*

J. J. L. VAN RIJN. Apparat zur Erzeugung eines constant temperirten Warmwasserstromes. D. R.-P. 93173. Milchztg. 27, 678—679, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 1155—1156 †. ZS. f. anal. Chem. 38, 96—99, 1899 †.

Das Wasser wird in einem cylindrischen Gefässe erhitzt, das in der Mitte einen conisch zulaufenden Hohlraum besitzt für den Bunsenbrenner. Das bis auf den Boden ragende, durch einen Hahn abstellbare Einfüllrohr hat solche Grössenverhältnisse, dass beim Erwärmen das Wasser nicht überfliessen und bei der Abkühlung durch Zusammenziehen keine Luft in den Apparat gelangen kann. Die Leitungsröhren sind mit Hähnen versehen, und das Rücklaufrohr ausserdem noch mit einem Regulirhahn. Aus der in dem Original befindlichen Abbildung ist die nähere Ausführung direct zu ersehen. *B. N.*

C. PULFRICH. Hülfseinrichtung für die Erzeugung eines constant temperirten Warmwasserstromes. ZS. f. Instrk. 18, 49—52, 1898 †.

Diese Hülfseinrichtung ist in erster Linie für die mit Erwärmungsvorrichtung versehenen Refractometer der Firma ZEISS bestimmt. Benutzt wird ein Wasserstoffstrom, in dem der von der Wasserleitung kommende und durch einen Druckregulator gehende Wasserstrom auf einer möglichst grossen Weglänge von einer constanten Wärmequelle erwärmt wird. Aus den beigegebenen Zeichnungen sind die speciellen Einrichtungen zu ersehen. *B. N.*

H. BREMER. Neue Laboratoriumsapparate. ZS. Unters. Nahrungs- u. Genussm. 1898, 316—320. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 1290—1291 †.

A. Apparat zur Bestimmung des Stickstoffs nach KJELDAHL und zur Bestimmung von Ammoniak. Die Beschreibung ist zu weitläufig, daher sei auf das Original verwiesen.

B. Pipette mit automatischer Einstellung. Das eigentliche Messgefäss ist eine Vollpipette mit zwei ganz gleichen, in Spitzen mit gleichen Oeffnungen auslaufenden Röhren. Mittels Gummistopfens ist die Pipette in eine zweite, abgekürzte, mit Glashahn versehene Pipette eingesetzt, durch die die Flüssigkeit angesaugt wird.

C. Scheidetrichter für Erwärmung. Der eine Trichter dient zur Prüfung von Margarine auf Sesamöl und besteht aus zwei

graduirten, in einander geschliffenen, starkwandigen Reagensgläsern von je 25 ccm Inhalt, von denen das eine ausgezogen und mit Hahnrohr verbunden ist. Der andere Trichter, für Erwärmung grosser Flüssigkeitsmengen bestimmt, besteht aus einem mit Hahn versehenen Trichter, der einseitig zur Form einer Glasschale ausgeblasen ist. Die speciellen Ausführungsformen sind aus den Zeichnungen des Originals zu ersehen. *B. N.*

A. Gawalowski. Verschiedene Laboratoriumsapparate. ZS. f. anal. Chem. 37, 449—450, 1898†.

1. Eine neue Form von Verbrennungsöfen (Centralbl. f. Nahrungs- u. Genussm.-Chem., sowie Hygien. 2, 330, 1898).

Der Ofen soll eine gleichmässige Flamme erzeugen, die nicht zurückschlägt, ruhig brennt und genügende Wärme entwickelt. Nach der Figur bildet das für die Gaszuführung bestimmte Rohrsystem mit zwei hakenförmig gebogenen Eisentheilen Gestell und Träger zugleich.

2. Ein Gasentwickler kleineren Maassstabes für qualitative und quantitative mikrochemische Arbeiten (Centralbl. f. Nahrungs- u. Genussm.-Chem., sowie Hygien. 2, 373, 1898).

Der kürzere Theil eines ungleichschenkeligen U-Rohres ist in halber Höhe so eingeschnürt, dass man einen Wattebausch darauf legen kann. Auf diesen kommt die feste Substanz, die gegen Verunreinigung mit einem zweiten Wattebausch belegt wird. Die Oeffnung verschliesst ein Stopfen mit Kugelrohr. Dieses ist durch einen Stopfen mit recktwinkelig gebogenem Rohr, Schlauch und Schraubenquetschhahn verschlossen. Der längere Schenkel nimmt die Zersetzungsflüssigkeit auf.

3. Ein einfacher elektrolytischer Apparat zur Bestimmung kleiner Mengen Kupfer. (Centralbl. f. Nahrungs- u. Genussm.-Chem., sowie Hygien. 2, 343, 1898.)

Als Elektrode dient eine auf einer die Stromzuführung vermittelnden Metallplatte ruhende sehr flache Platinschale, über welcher sich die zweite Elektrode in Gestalt eines in einer Drahtschlinge frei schwebenden Zinkstabes befindet. Der Gasentwickelung wegen ist die Schale mit einem umgestülpten Trichter bedeckt.

4. Gift- und Sicherheitsheber (Centralbl. f. Nahrungs- u. Genussm.-Chem., sowie Hygien. 2, 293, 1898).

Das Ansaugen erfolgt mit Kautschukbirnen. Der weiteren Einzelheiten wegen sei auf das Original verwiesen. *B. N.*

GEORGE GEORGE. Practical chemistry. Chem. News 78, 259, 1898 †.

1. A new flask. Bei Kochflaschen mit aufgesetztem Rückflusskühler kommt es bei bestimmten Substanzen darauf an, ein Gas durch die Flüssigkeit zu leiten. Dies geschieht durch ein in den langen Hals der Kochflasche eingeschmolzenes und bis nahe zum Flaschenboden führendes Rohr.

2. Composition of magnesium oxide. Zur Bestimmung der Herstellung der Magnesiumoxyde aus Magnesium benutzt der Verf. ein 10 cm langes Rohr aus Hartglas, das an einem Ende ausgezogen ist. Daran schliesst sich eine Packung von Asbestwolle an. In der Mitte befindet sich das Magnesium. Das andere Rohrende ist durch einen Stopfen geschlossen, durch den ein enges Röhrchen behufs Ansaugens von Luft oder Sauerstoff führt. *B. N.*

HORACE JERVIS. Laboratory notes. Chem. News 78, 257, 1898 †.

1. A new clip. Die aus Holz hergestellte, und aus der Abbildung ersichtliche Klammer dient für solche Kochflaschen, in denen die Substanz beim Kochen stösst.

2. Pulp filters. Es werden die Vortheile dieser Filter an besonderen Beispielen hervorgehoben.

3. Accelerated Evaporation. Im Hinblick darauf, dass der Rest verbrannt werden soll, wird die Oberfläche behufs schneller Verdampfung aus zerknittertem, aschenlosem Papier hergestellt. Natürlich gilt dies nicht bei Lösungen, welche das Papier zerstören. *B. N.*

A. JUNGHAHN. Neue Apparate. Chem. Ind. 21, 451—452, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 1154—1155 †.

1. Verstellbarer Dreifuss. An drei einzelne Glasfüsse werden unter 60° ein Glasrohr und ein Glasstab angeschmolzen, so dass jeder Stab in das Rohr des anderen Gliedes gesteckt wird. Durch Herausziehen oder Hineinschieben wird der Dreifuss jedem beliebigen Glasgefässe angepasst.

2. Asbestluftbad. Das Luftbad besteht aus einem Satze von vier runden Asbestschachteln verschiedener Grösse, deren oberer Rand mit einem durchlöcherten Eisenblechstreifen eingefasst ist. Der Schachtelboden besitzt in der Mitte eine von Eisenblech überdachte Oeffnung. Dem Arbeiten mit dem Rundkolben ist dadurch ein wesentlicher Dienst geleistet. *B. N.*

MAX KÄHLER und MARTINI. Ueber einige neue Laboratoriumsapparate. ZS. f. angew. Chem. 1898, 905—906. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 954—955 †.

1. Trockenkästen nach KÄHLER für constante Temperaturen. Verwendet soll der Apparat dort werden, wo Gas fehlt; deshalb wird das am Boden befindliche, zur Erhitzung des Innenraumes dienende Röhrensystem durch zwei Petroleumlampen erwärmt, während die Verbrennungsgase durch Doppelwände abgeleitet werden.

2. Rührapparate nach KÄHLER für Motor- und Handbetrieb. Die um ihre Axe beweglichen Rührstäbe sind mit zwei oder mehreren sich gegenüber stehenden ca. 2,5 cm breiten Flügeln versehen, die durch Vor- und Rückbewegung eine sehr kräftige Durchschüttelung herbeiführen.

3. Universalgestelle, gleichzeitig als Reagirglasgestell, Trichter- und Kolbenträger zu benutzen. Die Details sind am besten aus dem Original zu ersehen.

4. Acetylen-Bunsenbrenner. Der Brenner besitzt am Obertheil des Rohres eine sich verengende Kappe, um das Zurückschlagen zu vermeiden. Die Düse zum Austritt des C_2H_2 hat eine entsprechende Oeffnung. *B. N.*

MAX KÄHLER und MARTINI. Ueber einige neue Laboratoriumsapparate. ZS. f. angew. Chem. 1898, 1006—1007. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 1154 †.

1. Heizbarer Schüttelapparat für Schiessröhren, Flaschen etc. Aus der beigegebenen Figur ist das Wesen des den Schiessofen tragenden Schüttelapparates unmittelbar zu ersehen.

2. Dampfüberhitzer nach MÖHLAU. Das spiralförmig gewundene Dampfleitungsrohr wird im Inneren durch eine grosse Anzahl blau brennender Stichflammen erhitzt. Durch den äusseren Metallmantel wird die schnell erzeugte Wärme so zusammengehalten, dass in wenigen Minuten der Wasserdampf auf 200° erhitzt wird. Mittels angenieteter Klemme lässt sich der Apparat an jedem Stativ befestigen. *B. N.*

MAX KÄHLER und MARTINI. Ueber einige neue Laboratoriumsapparate. ZS. f. angew. Chem. 1898, 1049—1050. [Chem. Centralbl. 1899, 1, 82—83 †.

1. Ausfärbeapparate nach Dr. HÖMBERG. Das zur Aufnahme der Färbetrichter und der Heizflüssigkeit bestimmte Digestorium

wird durch eine mit blauer Flamme brennende Gasschlange erhitzt. Durch einen entsprechend angeordneten Eisenblechmantel werden die Heizgase voll ausgenutzt. Durch das Einhängen der Färbebecher in lose, conische Kupferringe kann beim Ueberkochen der Heizflüssigkeit diese nicht in die Becher gelangen.

2. Vorrichtung zur Bestimmung von Löslichkeiten nach Dr. W. Meyerhoffer. In dem das dickwandige Probirrohr verschliessenden Gummistopfen ist ein kurzes, festsitzendes Glasrohr enthalten, das als untere Führung eines schraubenförmigen Rührers dient. Die weitere Einrichtung folgt unmittelbar aus der beigegebenen Figur.

3. Pipetten zur Bestimmung des specifischen Gewichtes von Flüssigkeiten, insbesondere gesättigter Lösungen nach W. Meyerhoffer und A. P. Saunders.

Um eine von festen Bestandtheilen freie Probe aus gesättigten, nicht geklärten Lösungen behufs Vornahme von Analysen u. dergl. entnehmen zu können, ist das untere Ende des Pipettenrohres mittels eines Stückchens Gummischlauch mit der Filtrirvorrichtung verbunden. Weitere Einzelheiten ergeben sich direct aus der Abbildung. *B. N.*

Säurefreier Decklack. Uhl. Technol. Rdsch. 31, 12, 1898. Deutsche Mechan.-Ztg. 1899, 6†.

Zu einer Lösung von 250 g gepulvertem Dammarharz in einem Liter Petroläther fügt man 0,25 Liter 10 proc. Natronlauge. Nach 10 Minuten langem Schütteln lässt man absetzen und seiht die vollkommen säurefreie Aether-Harzlösung von der Natronlauge ab. Der Lack eignet sich besonders für metallische Gegenstände.

B. N.

Tiefschwarze Farbe auf Aluminium. Bayer. Ind. u. Gewbl. 30, 282, 1898. Deutsche Mechan.-Ztg. 1899, 6†.

Die gut gereinigten Gegenstände werden mit frischem Eiweiss überzogen und bei steigender Temperatur erhitzt. Die Farbe ist säurebeständig und kann durch Reiben entfernt werden. *B. N.*

Gustav Müller. Ueber einige neue Laboratoriumsapparate. ZS. f. Unters. v. Nahr.- u. Genussm. 1898, 400. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 242—244†.

1. Exsiccator. Die Oberfläche für die Schwefelsäure wird durch eine poröse Thonzelle vergrössert, bei welcher das obere Drittel

einen Boden besitzt und somit mit der Säure gefüllt werden kann, die dann die ganzen Wandungen durchdringt. Eine Glocke umschliesst das Ganze. Die Einrichtung ist aus der Figur zu ersehen.

2. Gaswasch- und Trockenapparat, speciell für die Elementaranalyse. Der Apparat besteht aus vier Flaschen nach der von Fuchs (ZS. f. angew. Chem. 1898, 77; Chem. Centralbl. 1898, 1, 425) angegebenen Construction. An das Gaseintrittsröhrchen ist ein Dreiweghahn angeschmolzen.

3. Differentialaräometer. (Chem.-Ztg. 22, 450—451, 1898.) Die neue Form umfasst die Dichtigkeiten 0,700 bis 1,842. Der Satz besteht aus zwei Spindeln mit halben Einheiten in der dritten Decimalen. Zur Erweiterung des auf den Stengel aufgetragenen Messbereiches dienen gläserne Zusatzmassen, deren Einfluss die beigefügte Tabelle berücksichtigt. *B. N.*

Tr. Wolff. Zwei Apparate für den Gebrauch im organisch-chemischen Laboratorium. Journ. f. prakt. Chem. (N. F.) 57, 547—548, 1898 †.

Bei Schmelzpunktsbestimmungen im Becherglase mit concentrirter Schwefelsäure dient als Halter für das Schmelzpunktsröhrchen ein auf dem Rande des Becherglases ruhender Metallstreifen, der in der Mitte eine nach abwärts ragende Schraube besitzt. In dem Schraubengewinde laufen zwei unabhängig von einander verschraubbare Träger für die Schmelzpunktsröhrchen.

Als Exsiccatoreneinsatz dient ein mit Bügel zum Tragen versehenes Gestell mit vier Messingplatten, von denen die oberste Oeffnungen für Uhrgläser enthält, während die unteren zur Aufnahme entsprechend geformter Glasschalen dienen. *B. N.*

Rudolf L. Steinlen. Ueber einen leicht herzustellenden Vacuumfractionirapparat. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 817—818 †. Chem.-Ztg. 22, 157—158, 1898.

Ohne Wiedergabe der Figuren des an sich einfachen Apparates lässt sich in Kürze kein deutliches Bild desselben geben. *B. N.*

A. Gawalowski. Apparat zum Abdampfen im Vacuum oder unter Druck. ZS. f. anal. Chem. 38, 30—31, 1898 †.

In eine halbkugelförmige eiserne, dem Heizmittel ausgesetzte Schale mit breitem Rande war je nach dem Zwecke Asbestmehl, Eisenfeile, Paraffin, Oel oder Wasser gebracht und mit einer gut verzinnten Kupfer- oder Messingschale abgeschlossen. In dieser

ruht die eigentliche, mit nach innen abwärts gebogenen Rändern versehene Abdampfschale aus Porcellan, Glas oder einem edlen Metall. Auf den Flanschrändern liegt ein Ring aus Pappe, Kork, Asbest- oder Glasgewebe, gegen welchen ein Glasdom mittels Bleiringen gepresst wird. Dieser besitzt oben eine Oeffnung für das zur Condensation bestimmte Ableitungsrohr. Aus der beigegebenen Figur ist der Aufbau unmittelbar zu ersehen. *B. N.*

V. Anger. Régulateur de vide pour distillations sous pression réduite. Bull. soc. chim. (3) 19, 731—733, 1898†.

Zur Aufrechterhaltung des constanten Druckes wird ein vom Glasbläser hergestellter Regulator benutzt, dessen Einrichtung ohne Weiteres sich aus der beigefügten Figur erkennen lässt. Das Wesentliche besteht aus einem doppelarmigen Hebel, der mit seinen entsprechend geformten Enden auf die über Gefässöffnungen gespannten Membranen wirkt. *B. N.*

L. Lederer. Ueber Destillationen im luftleeren Raume. Chem.-Ztg. 19, 750, 1898. ZS. f. analyt. Chem. 37, 315, 1898†.

Die Capillare von Anschütz (ZS. f. analyt. Chem. 29, 174, 1890) wird ersetzt durch ein birnförmiges Destillationsgefäss mit seitlichem Tubus, in welchen ein Stopfen mit einem an beiden Enden fein ausgezogenen Glasrohre eingesteckt wird. Auf diese Weise lässt sich bei schmierigen Substanzen das Rohr leicht herausnehmen und reinigen. *B. N.*

Richard J. Moss. Apparatus for drying bodies in vacuo at various temperatures. Nature 58, 191, 1898†.

Wasserdampf oder andere Dämpfe werden durch ein, die zu trocknenden Substanzen enthaltendes Gefäss geleitet, das an eine Wasserstrahlpumpe angeschlossen ist. Der Apparat wurde am 18. Mai in der Royal Dublin Society vorgeführt. *B. N.*

A. G. Vernon Harcourt. On a convenient form of drying tube. Brit. Assoc., Bristol Meeting 1898. Chem. News 78, 156, 1898†.

Die vorliegende Form sucht die bisherigen Mängel bei Trockenröhren zu vermeiden. Sie besteht aus einer aufrecht stehenden U-Röhre, deren dünnerer Schenkel rechtwinklig umgebogen ist, während der weitere in ein Viertel seiner Länge von unten her eine Einschnürung besitzt und durch einen Kork mit einem recht-

winklig umgebogenen Röhrchen abgeschlossen wird. Dieses Gefäss dient gleichzeitig als Waschflasche und als Trockenröhre. Da beide Schenkel gleich hoch sind, so lassen sich mehrere derartige Röhren hinter einander einschalten. *B. N.*

Gartenmeister. Neue Destillationsaufsätze. Chem.-Ztg. 22, 282, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 1049 †.

Der Dampf strömt durch eine seitliche grosse Oeffnung eines weiten Rohres, während die Condensflüssigkeit durch unten an dem Rohre angebrachte capillare Oeffnungen abtropft, wodurch ein Verstäuben der condensirten Flüssigkeit vermieden wird und die vom Dampf mitgerissenen Flüssigkeitstheilchen zurückgehalten werden. *B. N.*

S. Bošnjaković. Abdampftrichter. ZS. f. analyt. Chem. 37, 30—31, 1898 †.

Der einer kleinen Tabakspfeife äusserlich ähnlich sehende Trichter kann sowohl als Abdampfschale, als auch als Trichter gebraucht werden, je nach der Stellung, welche man dem Trichter giebt. Die Form selbst ist aus den Figuren ersichtlich. *B. N.*

Cecil H. Cribb. Neue Kühlerform. Analyst 23, 119—122, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 1—2 †.

Das Kühlwasser des inneren Kühlers wird zum Ueberlaufen gebracht, wodurch noch eine Berieselung der Aussenfläche des ganzen Kühlers stattfindet. Wegen der Gestaltung der Kühlerformen wird auf die Figuren des Originals verwiesen. *B. N.*

J. L. Beeson. Ein neuer Extractionsapparat. Journ. Amer. Chem. Soc. 18, 744, 1898. ZS. f. analyt. Chem. 37, 388, 1898 †.

Der Apparat dient hauptsächlich zur Untersuchung von Futtermitteln u. dgl. Eine kurze Glashülse mit eingeschmolzenem, durchlöchertem Platinboden sitzt im Extractionsrohre und ist nach oben zu einem weiten Halse verengt zur Aufnahme eines Glastrichterchens. Das in der Hülse zu wägende Material kann, wenn feucht, vor der Extraction im Luftstrome oder dergl. getrocknet, somit eine Wasserbestimmung ausgeführt werden. *B. N.*

Blass. Modificirter Extractionsapparat nach Smetham. Pharm. Centralh. 34, 566, 1898. ZS. f. analyt. Chem. 37, 388—389, 1898 †.

Der vorliegende modificirte Extractionsapparat nach Smetham

(vergl. ZS. f. analyt. Chem. 32, 596, 1893; 23, 368, 1884; und 26, 233, 1887) dient speciell für Milch und hat die Form eines sehr grossen Reagensrohres mit seitlichem und abwärts gebogenem Rohre, das nach dem Siedekolben führt. Durch den als Abschluss des Reagensrohres dienenden Stopfen führt ein mit dem Kühler verbundenes, bis an den Boden reichendes Rohr, das unten dünn ausgezogen ist. Durch eine seitliche Oeffnung im weiteren Theile des Rohres geht der vom Destillirkolben kommende Aetherdampf nach dem Kühler. Nach der Condensation geht der Aether durch das innere Rohr nach dem Boden, um die zu extrahirende Flüssigkeit von unten nach oben zu durchstreichen, worauf er durch das seitliche Rohr abfliesst. *B. N.*

Otto Förster. Zur Extraction von Flüssigkeiten. Chem.-Ztg. 22, 421—422, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 244†.

Ohne Beigabe der Figur lässt sich in Kürze keine hinreichend deutliche Beschreibung des Verfahrens und des dazu benutzten Apparates geben. *B. N.*

Hans Malfatti. Ein Apparat zur Extraction grösserer Flüssigkeitsmengen mit Aether. ZS. f. analyt. Chem. 37, 374—377, 1898†.

Ohne Wiedergabe der Figur lässt sich in Kürze kein hinreichend deutliches Bild von dem an sich einfachen Apparate geben. Es sei daher auf das Original verwiesen. *B. N.*

M. Siegfried. Ein Dialysirapparat. Ber. d. chem. Ges. 31, 1825—1826, 1898†.

In das Mittlere des aus drei Glasgefässen zusammengesetzten Apparates ragt ein durch eine kleine Wasserturbine getriebener Rührer. Das Turbinenwasser selbst wird in den Apparat geleitet. Die drei Gefässe werden durch gedichtete Pergamentscheiben abgeschlossen. In das mittlere Gefäss kommt die zu dialysirende Flüssigkeit. Bei dieser Anordnung des Apparates kann die Dialyse beständig controlirt werden, während der Rührer eine Diffusion innerhalb der Flüssigkeit verhindert. Weiterer Einzelheiten wegen sei auf die Figur des Originals verwiesen. *B. N.*

Henry von Winkler. Ein neues Hülfsmittel zum Filtriren kleiner Flüssigkeitsmengen. Chem.-Ztg. 22, 1066—1067, 1898. [Chem. Centralbl. 1899, 1, 243†.

Eine mit einem kurzen Rohransatze versehene kreisrunde

Platte aus Hartgummi oder Glas wird luftdicht in den mit einem anliegenden Filter und der zu filtrirenden Flüssigkeit beschickten Trichter eingesetzt. Durch einen über den Rohransatz gestülpten Gummischlauch wird mit dem Munde geblasen, wodurch ein ungeheuer rasches Filtriren ermöglicht wird. *B. N.*

PREVET u. Co. Tragbares Filter. Theorie und Praxis 1898, 65—66.

Das Filter besteht aus einem mittleren, aus poröser Kohle gefertigten, innen hohlen Theile, welcher unten in einen Rohrstutzen ausläuft. Auf jeder Seite des Kohlenkörpers sind aufklappbare Charnierringe, in welche je fünf Filtrirpapierscheiben, eine Tuchscheibe und nochmals ein Papierblatt zu liegen kommen. *B. N.*

A. GOSKE. Ein neues Asbestfilterrohr. Chem.-Ztg. 22, 21, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 427†.

Am Anfang des Conus ist eine starke conische Einschnürung, in welcher eine mit einem nach unten liegenden Stäbchen versehene Kugel liegt. Auf dieser ruht eine Schicht trockenen, wolligen Asbests, über den unter Saugen ein Quantum angeschwemmten Asbestes ausgegossen wird. Dann wird mit heissem Wasser gewaschen und scharf getrocknet. *B. N.*

ERNST FUNCK. Ein neues Schnellfilter. Centralbl. f. Bacter. u. Parasitenk. (2) 4, 200—201, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 969†.

Das in dem Mantel eines doppelwandigen Trichters befindliche Rohglycerin oder flüssiges Paraffin wird durch einen Ringbrenner erhitzt. Der mit Stützen versehene kegelförmige Deckel wird auf den Trichter luftdicht aufgeschraubt, so dass man den regelbaren Druck der erhitzten Luft und Dämpfe zum schnellen Filtriren benutzen kann. *B. N.*

H. FABER. Praktisches Filtrirgestell. Chem.-Ztg. 22, 39—40, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 491†.

Das Gestell besteht aus zwei über einander liegenden, auf einer verticalen Röhrenaxe verschiebbaren Scheiben, von denen die obere einen kleineren Durchmesser besitzt und mit Löchern zur Aufnahme der Trichter versehen ist. *B. N.*

Neuer Filtrirapparat mit Zweiweghahn und daran sitzenden, nach zwei Seiten verlaufenden Schenkeln. Chem.-Ztg. 22, 39, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 491†.

Der Apparat wird bei solchen Filtraten verwendet, die in verschiedenen Zeiten gesondert aufgefangen werden sollen. *B. N.*

A. Gawalowski. Ueber Filtrirpapier des Handels. Oesterr. Chem.-Ztg. 1, 58—60, 1898†. ZS. f. analyt. Chem. 37, 377—382, 1898†.

Ein gutes Filtrirpapier soll rasch filtriren, die feinsten Niederschläge sofort zurückhalten, beim Auswaschen genügende Festigkeit aufweisen und aschenfrei sein. Verf. theilt seine angestellten Versuche mit, deren Ergebniss zu Gunsten von Dreverhoff und Schleicher u. Schüll ausfallen. *B. N.*

Franz Mallmann. Ein neuer Scheidetrichter und Ersatz für die Florentiner Flasche. Pharm. Ztg. 43, 73, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 489†.

In dem weiteren Trichtertheile befindet sich eine hakenförmige Glasröhre, in die an der obersten Stelle ein vertical nach oben gerichteter Rohrstutzen eingeschmolzen ist. *B. N.*

Johann Walter. Rühreinrichtung. Chem.-Ztg. 22, 423—424, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 241—242†.

Die Einrichtungen beziehen sich auf Verminderung der Reibung der horizontal rotirenden Rabe'schen Turbine, indem über das Schnurlaufrädchen ein Stück Gummischlauch gezogen wird. Der Rührer selbst besteht aus einer hohlen, hochgängigen Spirale, die am Stiel befestigt ist, und deren Enden trichterförmig erweitert sind. Weiteren Aufschluss geben die beigefügten Figuren. *B. N.*

C. Gerhardt. Intensivrührer. ZS. f. analyt. Chem. 37, 40, 1898†.

Ein Glasstab, an welchem zwei an starken Platin-Iridiumdrähten befestigte hohle Glasklöppel hängen, wird auf diese Weise leicht in jede Kochflasche gebracht. In der Flüssigkeit nehmen die Klöppel eine horizontale Lage an und werden durch eine Turbine oder dergl. in schnelle Rotation versetzt. *B. N.*

G. Freyss. Rührvorrichtung mit Laboratoriumsturbine für geschlossene Gefässe. Chem.-Ztg. 22, 806, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 953†.

Die Rührspindel ist von einem Rohre dicht umgeben, das durch einen Stopfen luftdicht mit dem Rührgefässe verbunden und in dem Boden eines weiteren, die Sperrflüssigkeit aufnehmenden

Mantelrohres eingeschmolzen ist, um eine praktisch kaum bemerkbare Reibung zu erhalten. Zwei Figuren geben über die Einrichtung näheren Aufschluss. *B. N.*

W. Karsten. Ein neuer heizbarer Schüttelapparat. ZS. f. angew. Chem. 1898, 775—776. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 841 †.

Ein in Zapfen drehbar gelagerter Metallbehälter besitzt eine Vorrichtung zum Festhalten des Reactionsgefässes und nimmt das Kühlmittel, bezw. die durch einen untergestellten Bunsenbrenner zu erwärmende Heizflüssigkeit auf. Der Antrieb des Excenters erfolgt mittels Excenter, Schnurscheibe und Laboratoriumsturbine. *B. N.*

G. Sellier. Continuirlicher Gasentwickelungsapparat. Ann. chim. anal. appl. 3, 151—153, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 1 †.

Das Hahntrichterrohr, welches die verdünnte Säure der in der Flasche befindlichen gesättigten Alkalicarbonatlösung oder -sulfidlösung zuführt, taucht 3 bis 4 mm in eine am Boden der Flasche befindliche Quecksilberschicht ein. Durch ein zweites, mit Hahn versehenes Rohr wird das Gas abgeleitet. Sobald beide Hähne geöffnet sind, hört der Quecksilberverschluss auf, die Säure tritt in die Flasche ein und die Gasentwickelung beginnt. *B. N.*

Theodore William Richards. Ein bequemer Gasgenerator und Anordnung zum Auflösen fester Körper. Amer. Chem. Journ. 20, 189—195, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 969—970 †.

Die Apparate für die im Titel enthaltenen Zwecke sind im Princip gleich. Die Entwickelungsflüssigkeit tritt von unten durch eine Röhre mit Löchern in das Gefäss mit den festen Bestandtheilen. Die schwerere, erschöpfte und mit Salzen gesättigte Flüssigkeit fliesst durch ein auf den Boden reichendes Rohr, so dass ein Vermischen mit der noch unverbrauchten Flüssigkeit vermieden wird. *B. N.*

Jäger. Neuer Gasentwickelungsapparat. Oesterr. Chem.-Ztg. 1, 314—315, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 843 †.

Der durch eine Figur dargestellte Apparat besteht aus einem Glascylinder zur Aufnahme der Säure. Ein von zwei Glasglocken überragter Einsatz enthält die Gaserzeugungssubstanz. Durch Heben und Senken der Glocken wird die Gasentwickelung eingeleitet bezw.

aufgehoben. Die bisherigen Missstände, die in Folge nicht einwandfreier Beschlüsse auftreten, sind beseitigt. Der Aufbau ist aus der Figur ohne Weiteres ersichtlich. *B. N.*

E. P. Harris. Ein Gasentwickelungsapparat. Journ. Amer. Chem. Soc. 17, 809, 1898. ZS. f. analyt. Chem. 37, 317, 1898†.

Ein Kolben, von der Form eines Erlenmeyer'schen, ist an seinem unteren weiteren Theile eingeschnürt. Von hier geht ein ⊱-förmiges Rohr ab, welches oben und unten mit je einem nach unten sich öffnenden Ventil versehen ist und ganz in der in einem grösseren Reservoir befindlichen Säure steht. In Folge der Ventilanordnung gelangt die nicht ausgenutzte Säure immer zur Verwendung, indem sie durch die obere Oeffnung der Röhre eintritt, während die schwere und mit Salz gesättigte Flüssigkeit durch das untere Ventil abfliesst. *B. N.*

O. Hergt. Gasentwickelungsapparat. Chem.-Ztg. 17, 1599, 1898. ZS. f. analyt. Chem. 37, 318, 1898†.

Der eine Hals einer mit Säure gefüllten Woulff'schen Flasche steht durch einen mit Quetschhahn versehenen Kautschukschlauch mit einer Gummibirne in Verbindung. Durch den anderen Hals führt ein dickwandiges Kugelrohr in die Säure. Das obere Ende der mit der festen Substanz angefüllten Kugel trägt das Gasableitungsrohr. Mittels der Gummibirne wird die Säure in die Kugel getrieben. *B. N.*

J. A. Kühnlenz. Gasentwickler mit Materialzuführung unter Luftabschluss, insbesondere für Acetylen. Chem.-Ztg. 22, 603—604, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 595†.

Der Materialzuführungshahn besitzt ein Küken mit gerader Durchbohrung, deren eine Oeffnung wieder geschlossen ist. Dadurch erhält man einen Behälter für das zuzuführende Material, wobei der Hahn in jeder Stellung den Gasentwickelungsraum gegen die Luft abschliesst. *B. N.*

Georg Kassner. Zur Gewinnung von Sauerstoff. Chem.-Ztg. 22, 225, 1898. Chem. Centralbl. 1898, 1, 1211†.

Verf. giebt eine kritische Beleuchtung der verschiedenen Verfahren zur Gewinnung des Sauerstoffs aus Luft und hebt die Vorzüge des seinigen hervor. *B. N.*

Delamotte. Darstellung kleinerer Mengen Sauerstoff. Répert. de Pharm. 50, 54, 1898. Chem.-Ztg. 18, R. 76, 1898. ZS. f. analyt. Chem. 37, 323—324, 1898†.

Natriumsuperoxyd wird mit Sand gemengt und in einem Metallgefässe, welches man kühlen kann, tropfenweise mit Wasser versetzt. Organische Stoffe verhindern diese Reaction, da dieselben verbrannt werden. Etwa gebildetes Wasserstoffsuperoxyd wird durch Zugabe von Kokspulver oder gebrannter Magnesia zersetzt. *B. N.*

Josef R. Michler. Preparation of chemically pure hydrogen sulphide for laboratory purposes. Chem.-Ztg. 21, 659, 1897. [Journ. chem. Soc. 74 Abstr. [2], 290, 1898†.

Empfohlen wird die Verwendung von Calciumsulfid, um frei von Arsenik zu sein. *B. N.*

Erich Kaless. Gasometer und Gaswasserflasche. Chem.-Ztg. 22, 581, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 595†.

Das durch Zeichnung dargestellte Gasometer besteht aus einer mit seitlichem Gaszuleitungsrohr ausgestatteten Kugel, in welche ein bis auf den Grund ragendes, mit Hahn versehenes Rohr eingeführt ist. Durch dieses wird nach einer oberhalb angeordneten, zweiten Kugel die Gasometerflüssigkeit durch das Gas emporgedrückt.

Bei der bekannten Gaswaschflasche ist der Stöpsel derart durchbohrt, dass in der einen Stellung das Gas durch das Waschmittel geht, während es bei Drehung um 90° direct durch den Stöpsel nach der Ableitung geht, ohne Durchstreichung der eigentlichen Flasche. Bei Drehung um 45° findet ein vollständiger Abschluss statt. *B. N.*

H. Wolf. Eine Modification des Kipp'schen Apparates. ZS. f. anal. Chem. 37, 385, 1898†. Chem.-Ztg. 18, 486, 1898.

Die Modification des Kipp'schen Apparates erfolgt nach Finkener'schem Princip. Die weiteren Einzelheiten, insbesondere die Wirkungsweise, sind aus dem Original zu ersehen. *B. N.*

Paul Fuchs. Ueber eine mit grosser Oberfläche wirkende Gaswasch- und Trockenflasche. ZS. f. angew. Chem. 4, 77—78, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 425—426†. ZS. f. phys. Unterr. 11, 137—138, 1898†.

Ein Vorzug des Apparates ist die Ausnutzung des freien Raumes über der Waschflasche. Die Construction ist direct aus der Figur zu ersehen. Aus den mitgetheilten Vergleichsversuchen mit einer DRECHSEL'schen Gaswaschflasche und Kaliapparat ergiebt sich bei gleichen Dimensionen eine etwa zehnfach vergrösserte absorbirende Oberfläche. *B. N.*

Ueber eine mit grosser Oberfläche wirkende Gaswasch- und Trockenflasche. ZS. f. Glasinstr.-Ind. 7, 31—32, 1897†. Beibl. 22, 361—362, 1898†.

Der bisherige nutzlose und sogar zu Störungen Anlass gebende Raum über der Waschflüssigkeit wird entfernt durch Anbringen einer zweiten Chlorcalciumröhre über dem Waschflüssigkeitsniveau, durch die das Gas hindurchstreichen muss. *B. N.*

FELIX MARBOUTIN et ADRIEN PÉCOUL. Sur un appareil permettant d'obtenir des courants gazeux synchrones dans le dosage des gaz de l'atmosphère. Bull. soc. chim. (3) 19, 819—820, 1898†.

Anlässlich der Untersuchung der Luft bezüglich ihres Kohlensäuregehaltes war es nöthig, die Resultate der bei Tage functionirenden Apparate mit denjenigen der bei Nacht im Betriebe stehenden und den continuirlich arbeitenden vergleichen zu können, was bisher mit sehr grossen Schwierigkeiten verbunden war. Zu dem Zweck construirten die Verff. einen ihren Ansprüchen genügenden Apparat, der sich aber ohne Beigabe der Figur in Kürze nicht deutlich wiedergeben lässt. Es sei daher auf das Original verwiesen. *B. N.*

S. J. BARNETT. On the coefficient of absolute rigidity of quartz fibers and its time and temperature variations. The Phys. Rev. 6, 114—120, 1898†.

Verschiedene Quarzfäden wurden hinsichtlich ihrer Festigkeit und deren Beziehung zur Zeit und Temperatur untersucht und die in Tabellen mitgetheilten Resultate durch entsprechende Formeln zusammengefasst. *B. N.*

F. FRIEDRICHS. Eine praktische Fassung für Platinspatel. Chem.-Ztg. 22, 917, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 1001†.

In ein zum Glühen erhitztes Porcellan- oder Thonrohr wird ein bis zum Weichwerden erhitztes Stück Glasrohr oder Glasstab gebracht. Das Ganze wird von Neuem erhitzt und dann das glühende

Ende des Platingegenstandes in das Glas eingesteckt. Da der poröse Griff ein sehr schlechter Wärmeleiter ist, so bewähren sich diese Griffe sehr gut. *B. N.*

Hermann Schultze. Rotationsapparat zur vielseitigen Benutzung der Rabe'schen Turbine oder anderer Motoren im Laboratorium. Chem.-Ztg. 22, 21—22, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 427†.

Eine starke eiserne Axe trägt an ihrem oberen Ende eine dreitheilige Holzscheibe, die als Schwungrad und gleichzeitig zur Regulirung der Geschwindigkeit dient. Die Axe ist in einer starken, von einer Laboratoriumsklammer gehaltenen Messingröhre gelagert. In horizontaler Lage eignet sich der Apparat besonders zum Schütteln. *B. N.*

Felix Fromholt. Diamantsäge. Theorie und Praxis 1898, 113†.

Die zum Zerschneiden von Steinen dienende Säge besteht aus einer Stahlscheibe von 2,20 m Durchmesser, auf deren Umfangsfläche, Kanten und Seitenflächen 200 schwarze Diamanten vertheilt sind. Die durch eine 12 pferdige Dampfmaschine angetriebene Säge macht 300 Umdrehungen in der Minute. *B. N.*

A. Contat. Aufsatz mit Heberverschluss für Reductionskölbchen. Chem.-Ztg. 22, 298, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 1049—1050†.

Der Aufsatz besteht im Wesentlichen aus einem besonders ausgebildeten Kölbchen, in welchem sich ein Heber befindet, der von der Absperrflüssigkeit zum Druckausgleich nach der Entwickelung einige Tropfen in den Entwickelungskolben befördert. Soll diese Flüssigkeit nicht in den Kolben treten, so befindet sich unter dem geschilderten Aufsatze ein zweites Kölbchen, in das die geheberte Flüssigkeit tritt. Figuren erläutern die weiteren Einzelheiten. *B. N.*

Albert H. Low. Vorrichtung zum Verhüten des Verspritzens. Journ. Amer. Chem. Soc. 20, 233—234, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 971†.

Der lose in den Hals der Kochflasche passende Einsatz besteht aus zwei unmittelbar über einander angeordneten Glaskugeln, die nach aussen in eine stumpfwinklig gebogene Röhre endigen. Die Kugeln verhindern das Verspritzen, und die an der Röhrenoberfläche condensirten Dämpfe fliessen in den Kolben zurück. *B. N.*

Jos. Loczka. Eine kleine Spritzflasche. ZS. f. analyt. Chem. 37, 28—30, 1898 †.

Ein Reagensrohr ist oben ausgezogen, rechtwinklig umgebogen und mit feiner Oeffnung versehen. In der oberen Hälfte des Reagensrohres ist ein dünneres Rohr ebenfalls mit feiner Oeffnung angeschmolzen, welches als Blasrohr dient. *B. N.*

R. Walther. Ein neuer Absaugekolben. Journ. f. prakt. Chem. (N. F.) 57, 544—545, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 570 †.

Bei jeder Grösse des „Trichterkolbens" ist der zum Trichter ausgebildete Kolbenhals von gleicher Grösse. In diesen wird jeder beliebige Trichter mittels eines mit Luft gefüllten Gummiringes luftdicht eingesetzt, wodurch neben der Materialersparniss auch diejenige an Zeit von wesentlichem Einfluss ist. *B. N.*

Ernst Murmann. A new form of crucible. The tube crucible. Monatsh. 19, 403, 1898. Journ. chem. Soc. 76 [2], 122, 1899 †.

. Der untere Theil des Gefässes läuft conisch zu und geht an der tiefsten Stelle in eine gebogene oder gerade Röhre über. Der Verstopfung durch ungeschmolzene Theile wird durch eine in den weiten Gefässtheil eingelegte, mit Asbest bedeckte Siebplatte vorgebeugt. *B. N.*

L. M. Dennis. Eine neue Form des Entladers für Funkenspectren von Lösungen. ZS. f. anorg. Chem. 16, 19—21, 1898 †.

Auf den in ein Glasröhrchen eingeschmolzenen, als Zuleitung dienenden Platindraht wird ein Graphitconus als Polspitze aufgesetzt. Das Röhrchen ist mittels Kork in ein weiteres, die zu verdampfende Flüssigkeit enthaltendes Rohr eingesetzt. Um stets gleiches Niveau zu erhalten, ist in einem seitlich angeschmolzenen Rohr das Princip der Mariotte'schen Flasche verwendet worden. *B. N.*

Walther Hempel. Ueber das Arbeiten bei niederen Temperaturen. Ber. d. chem. Ges. 31, 2993—2997, 1898 †.

Um die theuren, wegen ihrer Zerbrechlichkeit im gewöhnlichen Laboratorium sich wenig eignenden Dewar'schen Gefässe zu ersetzen, wurden eine Reihe von Versuchen bezüglich der Isolirung gegen die Wärmeausstrahlung ausgeführt, wobei sich ergab, dass Eiderdaunen und reine, lufttrockene Wolle noch besser isoliren, als

die DEWAR'schen Röhren. Sodann werden noch bemerkenswerthe Winke gegeben über die Gewinnung fester Kohlensäure und deren rationelle Verwendung bei Arbeiten im chemischen Laboratorium. *B. N.*

C. CHABRIÉ. Sur un appareil facilitant la séparation des principés organiques naturels. Bull. soc. chim. (3) 20, 100—102, 1898†. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 750.

Ohne Wiedergabe der Figur lässt sich die Verwendung des Apparates in Kürze nicht mit hinreichender Deutlichkeit beschreiben. Es sei daher auf das Original verwiesen. *B. N.*

C. CHABRIÉ. Trennung der natürlichen organischen Verbindungen und der Flüssigkeiten von festen Körpern. Rev. chim. anal. appl. 6, 138—142, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 1309†.

Ausser dem im vorigen Referat beschriebenen Apparate wird ein Apparat bekannt gegeben, der die quantitative Trennung von flüchtigen, flüssigen und festen Stoffen erlaubt und sich zur Analyse des Phenols eignet. Dieser Apparat besteht aus einem einfachen Fractionskölbchen, in dessen Hals am unteren Theile ein nach unten conisch verlaufendes Glasrohrstück eingeschmolzen ist, das eine entsprechende perforirte Glaskugel trägt. Wegen weiterer Einzelheiten, insbesondere die Handhabung des Apparates betreffend, sei auf das Original verwiesen. *B. N.*

J. BASSFREUND. Universalquetschhahn. Chem.-Ztg. 19, R. 256, 1898. ZS. f. analyt. Chem. 37, 387, 1898†.

Der durch eine Figur dargestellte klammerartige Quetschhahn besitzt zur Schonung des Gummis eine breite Druckfläche und gestattet ein sofortiges Ein- und Ausspannen des Schlauches, ohne denselben durch eine Oeffnung ziehen zu müssen. *B. N.*

C. LEISS. Federquetschhahn. Chem.-Ztg. 21, 203, 1898. ZS. f. analyt. Chem. 37, 387, 1898†.

Der Quetschhahn ist von der gewöhnlichen MOHR'schen Form mit einschleppbarem Offenhalter. Dieser letztere besteht aus einem mit der einen Druckplatte verlötheten Draht mit Haken. Beim Zusammendrücken kommt die zweite Druckplatte unter den Haken und wird von diesem festgehalten. *B. N.*

Franz Hundeshagen. Ueber rasche Veränderung von Wasserproben bei Aufbewahrung in Zinkgefässen. ZS. f. öffentl. Chem. 4, 493, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 582†.

Das Zink wird durch den Sauerstoff aus der freien und halbgebundenen Kohlensäure im Wasser oxydirt, worauf das Oxyd durch Bindung von Kohlensäure die Dicarbonate allmählich in Monocarbonate überführt und diese zur Abscheidung bringt. Die Carbonathärte wird dadurch erheblich herabgedrückt. *B. N.*

Carbolineum als Holzschutz. Dingl. Journ. 308, 139, 1898†.

Ein mit Carbolineum stark getränktes Brettstück zeigte nach 18 Jahren an der Stelle, an welcher das Brett aus dem Boden herausragte, keine Spur von Fäulniss. Derartige Ergebnisse treten auf, wenn das Holz möglichst trocken war und der Anstrich satt erfolgte. *B. N.*

Tiefschwarzbeizen von Holz. ZS. f. Instrumentenbau 18, 391, 1898. Schweiz. Schreiner-Ztg. Deutsche Mechan.-Ztg. 1898, 132†.

1. Einer Lösung von 10 g salzsaurem Anilin in 150 g Wasser werden 0,5 g Kupferchlorid zugesetzt, und die Mischung heiss auf das zu beizende Holz aufgetragen. Nach dem Trocknen wird das Holz mit einer Lösung von 10 g doppeltchromsaurem Kali in 200 g Wasser angestrichen. Die Färbung ist tiefschwarz nach dem Trocknen und wird von Säuren, Chlor und Licht nicht beeinflusst.

2. Mit einer Lösung von 20 g Blauholzextract in 0,5 kg kochendem Wasser wird das Holz bestrichen, das, getrocknet, einen zweiten Anstrich mit einer Lösung von 20 g doppeltchromsaurem Kali in 0,8 kg Wasser erhält. Diese tiefschwarze Färbung ist ebenfalls sehr dauerhaft. *B. N.*

Asselot. Celluloid unverbrennlich zu machen. Dingl. Journ. 307, 216, 1898†.

25 Thle. Celluloid werden in 250 Thln. Aceton gelöst. Auf 100 Thle. dieser Lösung werden 20 Thle. einer weingeistigen Chlormagnesiumlösung (50 g auf 150 g Alkohol) zugesetzt. Das Ganze wird innig gemischt, worauf man nach dem Eintrocknen ein völlig unverbrennbares Product erhält. *B. N.*

Leim, welcher der Feuchtigkeit widersteht. Uhland's Techn. Rundsch. 31, 19, 1898. Deutsche Mechan.-Ztg. 1898, 147—148†.

15 g Sandarak und 15 g Mastixharz werden in 0,25 Liter Alkohol gelöst und dann mit 15 g weissem Terpentinöl versetzt. Das Ganze wird bis zur Siedetemperatur erhitzt, worauf unter stetem Umschwenken so viel heisse, concentrirte Leimlösung hinzugefügt wird, bis ein dünner Brei entsteht, der sich filtriren lassen muss. Dieser Klebstoff wird sodann wie gewöhnlicher Leim verwendet.

B. N.

Litteratur.

A. F. Weinhold. Physikalische Demonstrationen. Anleitung zum Experimentiren im Unterrichte an Gymnasien, Realgymnasien, Realschulen und Gewerbeschulen. 3. Aufl. Leipzig, Quandt und Händel, 1898.

S. P. Thompson. Modell für Hertz'sche Wellen. ZS. f. Unterr. 11, 85, 1898. Diese Ber. 53 [2], 62—63, 1897.

Troje. Ueber Schulversuche aus dem Gebiete der Dynamik. Schr. d. Phys.-ökon. Ges. Königsberg 39 [35], 1898.

J. F. Bois. Expériences et manipulations. Tome 1: Chimie, physique, mécanique. 8°. 347 S. Paris, Larousse, 1898.

Richard Threlfall. On laboratory arts. XII u. 338 S. London, Macmillan and Co.; New-York, The Macmillan Co., 1898.

Ant. Pizzarello. Principali usi dell'apparato universale per la fisica e la chimica dei corpi allo stato fluido. 8°. 8 S. Macerata 1898.

Adolphe Minet. L'aluminium. 2. partie: Alliages, emplois récents, précédé d'une étude sur l'état actuel de l'électrochimie et des forces naturelles. 16°. 304 S. Paris, Tignol, 1898. Biblioth. des actualités industr. Nr. 49.

Tiefschwarze Farbe auf Aluminium. Bayer. Industr. u. Gewerbebl. 30, 282, 1898. Deutsche Drog.-Ztg. [Deutsche Mechan.-Ztg. 1899, 6.

Unauslöschliche Tinte für Glas und Metall. Uhland's Techn. Rundsch. 31, 19, 1898. Metallarb. [Deutsche Mechan.-Ztg. 1898, 165.

Thomas Bolas. Glass blowing and working. 212 S. London, Dawbarn and Ward.

Albert Moye. Luftdruckregulator für Destillation unter vermindertem Druck im Laboratorium. ZS. f. angew. Chem. 1898, 3—4.

H. v. Winkler. Filtering small quantities of liquid. Chem.-Ztg. 1898, 1066. [Journ. Chem. Soc. 76, Abstr. II, 277, 1899.

G. W. Sargent and J. K. Faust. A new filtering medium. Amer. Chem. Soc. New-York Dec. 28, 1898. Chem. News 79, 158—159, 1899.

Neuer Filtrirapparat mit Zweiweghahn und daran sitzenden, nach zwei Seiten verlaufenden Schenkeln. Chem.-Ztg. 22, 39, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 491.

Säurefreier Decklack. Uhland's Techn. Rundsch. 31, 12, 1898. [Deutsche Mechan.-Ztg. 1899, 6. *R. B.*

---

2. Dichte.

Em. Lenoble. Neue Methode zur Bestimmung der Dichte pulverförmiger Körper. Ann. chim. anal. appliquée 3, 361—364, 1898. [Chem. Centralbl. 1899, 1, 81—82 †.

Der Verfasser arbeitet bei vollkommenem Luftabschluss und bei constanter Temperatur. Der zu untersuchende Körper wird in eine Flüssigkeit gebracht, in der er sich nicht löst, dann wird der Apparat evacuirt.

A. Der Körper ist in Wasser unlöslich. Man braucht eine Wage, die auf 0,5 mg empfindlich ist bei einer einseitigen Belastung von etwas über 100 g, und ein Pyknometer von 50 ccm Inhalt, dessen Rohr mit Strichmarke durch einen eingeschliffenen Stopfen luftdicht verschliessbar ist. Man tarirt das mit Luft gefüllte Pyknometer durch ein zweites Pyknometer und die Zusatzgewichte, und bestimmt der Reihe nach das Gewicht: a) vom Pyknometer, welches halb mit Pulver gefüllt ist; b) vom Pyknometer mit Pulver und Wasser bis zur Marke; c) vom Pyknometer nur mit Wasser bis zur Marke gefüllt. Vor jedem Versuche wird der Apparat mit dem Lescoeur'schen Apparate evacuirt und 20 Minuten in einen Thermostaten gestellt. Ist T das Gewicht der Tara, F das des leeren Pyknometers, P das des eingewogenen Pulvers, A das Gewicht der Luft, welche das Pyknometer bei der ersten Wägung erfüllt, A' das Gewicht der Luft nach Einfüllung des Pulvers, E der Wasserwerth des Kölbchens, E' der Wasserwerth nach Einfüllung des Pulvers a das Gewicht von 1 ccm Luft unter den Versuchsbedingungen, d die Dichte des Wassers bei denselben Bedingungen, D die gesuchte Dichte des Pulvers, und sind endlich p_1, p_2, p_3, p_4 die bei den obigen vier Wägungen ermittelten Gewichte (unter Correctur für den Luftdruck), so ist:

$$T = F + A + p_1 = F + P + A' + p_2 = F + P + E' + p_3 = F + E + p_4;$$

$$A + p_1 = P + A' + p_2 = P + E' + p_3 = E + p_4.$$

Andererseits ist das Volumen V des Pulvers:

$$V = \frac{P}{D} = \frac{A - A'}{a} = \frac{E - E'}{d},$$

woraus

$$Pa = AD - A'D; \text{ und } Pd = ED - E'D$$

folgt. Unbekannt sind A', E, E', P und D. Durch Elimination erhält man:

$$D = \frac{d(p_1 - p_2) - a(p_4 - p_3)}{(p_1 - p_2) - (p_4 - p_3)},$$

oder wenn man $\frac{p_1 - p_2}{p_3 - p_4} = m$ setzt:

$$D = \frac{dm - a}{m - 1}.$$

Die sechste Unbekannte A verschwindet im Laufe der Operationen. Auf diese Weise verschwinden die hauptsächlichsten Fehlerquellen, nämlich der Luftdruck auf dem Pulver durch die Rechnung, die dem Pulver anhaftende Luft wird im Vacuum entfernt, nnd die ganze Operation geschieht bei constanter Temperatur.

B. Der Körper ist in Wasser löslich. Man ersetzt das Wasser durch Alkohol, Chloroform, Aether, Schwefelkohlenstoff, Benzin u. s. w. Bei Flüssigkeiten von bekanntem specifischem Gewichte ist die obige Formel direct anwendbar. d ist dann die Dichte der das Wasser ersetzenden Flüssigkeit. Bei unbekannter Dichte bestimmt man noch das Gewicht p_5 des mit Wasser gefüllten Pyknometers. Nennt man S und S' die Gewichte der neuen Flüssigkeit, so ist:

$$T = F + A + p_1 = F + P + A' + p_2 = F + P + S + p_3$$
$$= F + S + p_4 = F + E + p_5; \text{ und}$$

$$V = \frac{P}{D} = \frac{A - A'}{a} = \frac{S - S'}{d}; \quad d = \frac{S}{E},$$

daraus folgt, wenn wieder $\frac{p_1 - p_2}{p_3 - p_4} = m$ gesetzt wird:

$$D = \frac{dm - a}{m - 1} \text{ und } d = \frac{A + p_1 - p_4}{A + p_1 - p_5}.$$

Bgr.

G. J. W. Bremer. Ein Apparat zum Messen der Dichte von pulverförmigen Substanzen. Rec. trav. chim. des Pays-Bas **17**, 262—269, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, **2**, 1002—1004 †.

Der in einem Wasserbade von constanter Temperatur stehende, zur Aufnahme der Substanz dienende Kolben F ist durch ein doppelt gebogenes Rohr mit einer verticalen Röhre ab verbunden, welche unten durch einen Hahn S verschlossen werden kann und zwei Marken, eine obere p und eine untere q, trägt. Zwischen ab und F befindet sich ein Dreiweghahn R, welcher die Verbindung mit der atmosphärischen Luft herstellen kann. Von S führt ein Gummischlauch zu einer zweiten verticalen Röhre cd, welche Quecksilber enthält. Das Volumen v zwischen p und q ist durch Auswägen mit Quecksilber ermittelt worden. Man stellt R zunächst so, dass ab mit F und gleichzeitig mit der Luft verbunden ist, hebt cd so weit, bis das Quecksilber bei p steht und beobachtet den Barometerstand H. Dann wird R um 180° gedreht, cd gesenkt, bis das Quecksilber bei q steht und der Niveauunterschied h zwischen dem Quecksilber in ab und cd mit dem Kathetometer gemessen ist. Ist dann V das Gesammtvolumen von F und von den Verbindungsstücken bis zur Marke p, so ist

$$VH = (V + v)(H - h).$$

Dieselben beiden Ablesungen macht man, nachdem die Substanz vom Volumen x in F eingefüllt ist. Ist der Barometerstand nunmehr H' und die Niveaudifferenz des Quecksilbers h', so ist

$$(V - x)/H' = V + (v - x)(H' - h'),$$

woraus

$$x = V - v\,\frac{H' - h'}{h'} = v\left(\frac{H}{h} - \frac{H'}{h'}\right)$$

folgt. Da meistens $H = H'$ ist, so ist

$$x = vH\,\frac{h' - h}{hh'}.$$

Bgr.

A. Gawalowski. Ermittelung der Dichte oder des specifischen Gewichtes poröser, leicht löslicher und bei niedriger Temperatur schmelzender Körper. Oesterr. Chem.-Ztg. 1, 94—96. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 161 †.

Der Apparat soll besonders zur Ermittelung des specifischen Gewichtes von Bausteinen dienen, von denen man eine Probe in einen mit Quecksilber gefüllten Messcylinder taucht und somit ihr scheinbares Volumen misst. Dann wird durch eine passende Vorrichtung (Torricellische Leere) das Messgefäss evacuirt. Die in den Poren noch vorhandene Luft entweicht und wird durch Quecksilber ersetzt. Liest man nach der Volumenabnahme des Quecksilbers

wieder ab, so erkennt man das wirkliche Volumen des Stückes und kann dann unter Benutzung seines Gewichtes das specifische Gewicht berechnen. *Bgr.*

L. Erdmenger und Mann. Bestimmung des specifischen Gewichtes von Cement und von pulverigen oder körnigen Körpern. Chem.-Ztg. 17, 289. [ZS. f. anal. Chem. 37, 385, 1898 †.

Eine abgewogene Menge der Substanz wird in ein Kölbchen mit engem Halse und Marke gebracht. Dann lässt man aus einer Bürette eine Flüssigkeit zufliessen, die den Körper nicht angreift. Beim Cement wird Terpentinöl benutzt, welches aber einen ziemlich grossen Ausdehnungscoëfficienten besitzt. Deshalb wird die Bürette in einen mit Wasser von 15° gefüllten Glasmantel gesetzt. *Bgr.*

W. Muthmann. Ueber eine zur Trennung von Mineralgemischen geeignete Flüssigkeit. ZS. f. Kryst. 30, 73—74, 1898 †.

Der Verfasser benutzt zu diesem Zwecke das symmetrische Acetylentetrabromid, $CHBr_2 - CHBr_2$. Die Verbindung entsteht beim Einleiten von Acetylen in Brom, welches mit Wasser überschichtet und durch Eis gekühlt ist. Sie siedet bei 137° (bei 3,6 cm Druck), erstarrt bei — 20° nicht und hat das specifische Gewicht $3{,}013830 - 0{,}0024050\,t + 0{,}0_5379\,t^2$; sie eignet sich also zum Trennen von Mineralien, von denen das eine schwerer, das andere leichter ist, als 3 (z. B. von Apatit und Calcit). Das Acetylentetrabromid ist an der Luft und am Lichte haltbar, billig und mit Aether in allen Verhältnissen mischbar. Die den Mineralproben anhaftenden Reste der Flüssigkeit können durch Waschen mit Aether leicht entfernt werden. Durch Vermischen mit Aether, Benzol und Toluol kann man specifisch leichtere Flüssigkeiten herstellen. *Bgr.*

F. Beyerinck. Specifisches Gewicht des Jodoforms. Chem.-Ztg. 21, 853, 1897. [Journ. chem. Soc. 94 [1], Abstr. 458, 1898 †.

Umkrystallisirtes Jodoform hat das spec. Gew. 4,008 bei 17°. Die gesättigte Lösung von Jodoform in Bromoform hat das spec. Gew. 2,97; sie kann bei Mineraltrennungen benutzt werden. *Bgr.*

Otto Rosauer. Zur Bestimmung des specifischen Gewichtes des Lanolinum anhydricum (Liebreich) und Adeps lanae (B. J. D.). Therap. Monatsh. 12, 437—439. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 875 †.

Der benutzte Apparat war dem Apparate von Zawalkiewicz

(diese Ber. 48 [1], 114, 1892) nachgebildet. Die Dichte von Lanolinum anhydricum wurde bei 17° bis 18° im Mittel zu 0,94536, diejenige von Adeps lanae bei 16° bis 17° im Mittel zu 0,94273 gefunden. *Bgr.*

Karl Ullmann. Bemerkungen zur „Bestimmung des specifischen Gewichtes der Lanolinfette". Therap. Monatsh. 12, 439—440, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 875 †.

Die vorstehenden Bestimmungen sind auf Veranlassung des Verfassers ausgeführt worden, der schon im Jahre 1889 zu ähnlichen Zwecken den Apparat von Zawalkiewicz benutzt hat. Damals wurde die Dichte von Lanolinum anhydricum zu 0,956 ermittelt. *Bgr.*

Ernst Almquist. Ueber eine Methode, das specifische Gewicht von Bacterien oder anderen Körperchen zu bestimmen. ZS. f. Hygien. 28, 321—330. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 929 †.

Der Verfasser benutzte zu diesem Zwecke einen Lactokrit mit Dampfturbine, welcher 8000 Umdrehungen in der Minute macht. In die Röhrchen des Lactokrits werden Lösungen von Kochsalz, Natriumjodid, Kaliumjodid, Chlorcalcium, Rohrzucker, Glycerin oder andere Flüssigkeiten von bekannter Dichte gebracht. Besonders gut eignet sich Jodnatrium, von dem man Lösungen bis zur Dichte 1,8 herstellen kann. Je nach dem Verhalten der Culturen einer Bacterienart in diesen Lösungen beim Centrifugiren lässt sich unter Berücksichtigung der Lösung ein Schluss auf die Dichte der Bacterien oder auch anderer kleiner Körper, wie der Blutkörperchen, ziehen. Heubacterien mit Sporen, deren Emulsion in concentrirter Kochsalzlösung durch dünnes Papier filtrirt und darauf centrifugirt wurde, gaben beim Centrifugiren eine ganz klare Lösung mit einem grossen Bodensatz. Beim Schleudern in einer Jodnatriumlösung vom spec. Gew. 1,2 erhält man ebenfalls einen Bodensatz von Heubacillussporen und Stäbchen; dieselbe Flüssigkeit vom spec. Gew. 1,3 zeigt nach dem Centrifugiren eine etwas getrübte Lösung, aber noch Bodensatz. Beim spec. Gew. 1,35 bis 1,40 zeigte sich kaum ein Bodensatz, beim spec. Gew. 1,5 sammelte sich die Cultur an der Oberfläche an. Deshalb ist die Dichte der Heubacillensporen 1,35 bis 1,40. *Bgr.*

B. W. Gerland. Eine neue hydrostatische Wage. Journ. Soc. Chem. Ind. 17, 13, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 761 †.

Eine Mohr'sche Wage von sehr exacter Ausführung wird beschrieben, deren Resultate bis auf die vierte Decimale genau sind. Eine Bezugsquelle wird nicht angegeben. *Bgr.*

A. Lange. Ueber das specifische Gewicht des verflüssigten Ammoniaks. ZS. f. d. ges. Kälte-Ind. **5**, 39—47, 1898. [Beibl. **22**, 265—266, 1898 †.

Durch Wägen von möglichst reinem Ammoniak in einer eisernen Bombe bei verschiedenen Temperaturen wurden nach Anbringen der nöthigen Correctionen folgende Zahlen erhalten:

Temperatur	Specifisches Gewicht	Volumenänderung ($v_0 = 1$)	Mittlerer Ausdehnungscoëfficient
— 50°	0,6954	0,9119	—
— 45	0,6895	0,9197	0,00171
— 40	0,6835	0,9277	0,00171
— 35	0,6775	0,9359	0,00177
— 30	0,6715	0,9443	0,00180
— 25	0,6654	0,9529	0,00182
— 20	0,6593	0,9617	0,00185
— 15	0,6532	0,9708	0,00189
— 10	0,6469	0,9802	0,00194
— 5	0,6405	0,9899	0,00198
0	0,6341	1,0000	0,00204
5	0,6275	1,0105	0,00210
10	0,6207	1,0215	0,00217
15	0,6138	1,0330	0,00225
20	0,6067	1,0451	0,00234
25	0,5998	1,0579	0,00245
30	0,5918	1,0715	0,00257
35	0,5839	1,0860	0,00271
40	0,5756	1,1015	0,00285
45	0,5671	1,1180	0,00299
50	0,5584	1,1355	0,00313
55	0,5495	1,1540	0,00326
60	0,5404	1,1735	0,00338
65	0,5310	1,1942	0,00353
70	0,5213	1,2164	0,00380
75	0,5111	1,2407	0,00399
80	0,5004	1,2673	0,00428
85	0,4892	1,2963	0,00458
90	0,4774	1,3281	0,00491
95	0,4652	1,3631	0,00527
100	0,4522	1,4021	0,00572

Der Compressibilitätscoëfficient ist 0,000125. Die gewöhnlichen Verunreinigungen des flüssigen Ammoniaks sind ohne grossen Einfluss auf sein specifisches Gewicht. *Bgr.*

H. T. BARNES and A. P. SCOTT. Solution densities. Journ. of phys. chem. 2, 536—580, 1898†.

Wie CALLENDAR und BARNES gezeigt haben, tritt auf Zusatz von Zinksulfat zu einer Lösung dieses Salzes erst dann eine Volumenänderung ein, wenn die Dichte der Lösung den Werth 1,150 erreicht hat, so dass man bis zu dieser Grenze die Dichte der Lösung dadurch berechnen kann, dass man zu dem Gewichte von 1 ccm Wasser das Gewicht des in 1 ccm Wasser enthaltenen Zinksulfats addirt. Ist die Dichte der Lösung grösser als 1,50, so verdrängt 1 Mol. Zinksulfat 1 Mol. Wasser, und man erhält für die Dichte der Lösung den Ausdruck:

$$\text{Dichte} = \text{Gewicht des Wassers} + \text{Gewicht des Salzes} - \frac{18}{161}(\text{Gewicht des Salzes} - 0{,}150).$$

Die Verfasser haben untersucht, ob andere Salzlösungen ein ähnliches Verhalten zeigen, und zu diesem Zwecke eine Reihe von Dichtigkeitsbestimmungen neu ausgeführt, da die in der Litteratur vorhandenen Angaben für den vorliegenden Zweck nicht ausreichten. In den Tabellen ist der Procentgehalt der Lösung p an Salz und ihre Dichte d angegeben; daraus berechnen die Verfasser das in 1 ccm der Lösung enthaltene Gewicht des Salzes $w = \frac{pd}{100}$ Gramm. Zu dieser Zahl wird das Gewicht w_1 von 1 ccm Wasser bei der Versuchstemperatur addirt. Tritt dann keine Volumenveränderung ein, wie beim Zinksulfat unterhalb der angegebenen Grenze, so muss $w_1 + w - d$ gleich Null sein; im anderen Falle besitzt es einen endlichen Werth. Ein ähnliches Verhalten wie das Zinksulfat zeigen das Magnesiumsulfat oberhalb der Dichte 1,060 und das Cadmiumsulfat oberhalb der Dichte 1,070. Man hat für die Dichte der Lösungen beider Salze die Formeln:

$$d_{18^0} = 0{,}9987 + w - \frac{18}{120}(w - 0{,}060) \text{ und}$$

$$d_{18^0} = 0{,}9987 + w - \frac{18}{208}(w - 0{,}070).$$

Auch das Natriumsulfat, Natriumchlorid und Magnesiumchlorid zeigen ein ähnliches Verhalten. *Bgr.*

H. C. Hahn. Specific gravity of sodium chloride solution. Journ. Amer. Chem. Soc. 20, 621—630, 1898. Journ. chem. Soc. 76, Abstr. II, 23, 1899†.

Der Verfasser berichtet über sorgfältige Versuche zur Auffindung der besten Methode, um das specifische Gewicht von Kochsalzlösungen genau zu bestimmen. Die Messungen haben nur dann einen wirklichen Werth, wenn sie bis zur vierten Decimale genau sind. Bezeichnet S das specifische Gewicht bei 15,08°, so ist der Procentgehalt einer Lösung von Natriumchlorid gegeben durch

$$60{,}209585 - 626{,}8531\,S + 1067{,}352667\,S^2 - 633{,}92\,S^3 + 133{,}333333\,S^4.$$

Die Einzelheiten müssen in der Abhandlung nachgesehen werden.
Bgr.

D. Hamilton Jackson and Sydney Young. Specific gravities and boiling points of mixtures of benzene and normal hexane. Journ. chem. Soc. 73, 922—928, 1898†.

Die Dichte des angewandten reinen Benzols war bei 0° (bezogen auf Wasser von 4°) 0,90005, sein Siedepunkt lag bei 80,21° (corr.). Für das normale Hexan waren die entsprechenden Zahlen 0,67705 und 68,97° (corr.). Das specifische Gewicht der Mischungen wurde mittels eines Sprengel'schen Pyknometers ermittelt. Aus den gefundenen Zahlwerthen ergiebt sich, dass das von 1 g der Mischung eingenommene Volumen stets grösser ist, als es sich aus den specifischen Gewichten der Bestandtheile berechnet; die grösste Volumenzunahme findet bei einem Gemisch mit etwa 40 Proc. Benzol statt. Aus der Bestimmung der Siedepunkte verschiedener Gemische ergiebt sich, dass sich dieselben wie Mischungen von Aethylalkohol und Wasser verhalten. Ein Zusatz von 10 Proc. Benzol zu normalem Hexan hat keinen wahrnehmbaren Einfluss auf dessen Siedepunkt, während ein Zusatz von 10 Proc. normalem Hexan zum Benzol dessen Siedepunkt um etwa 3° erniedrigt. Aus einem Gemisch mit 10 Proc. Benzol kann man deshalb keinen der Componenten durch fractionirte Destillation trennen; aus benzolreichen Gemischen dagegen (mit etwa 90 Proc. Benzol) kann man reines Benzol, aber nicht das Hexan ausscheiden. *Bgr.*

H. Klein. Eine Formel, welche die Dichtigkeiten von Gemengen von Wasser und Alkohol zwischen 5 und 18 Proc. ausdrückt. Rev. chim. anal. appl. 6, 75—78. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 767†.

Auf empirischem und auf rechnerischem Wege gewinnt der Verfasser die folgenden zwei Formeln für die Dichte von Wasser-Alkoholmischungen. Die erste Formel:

$$D = \frac{100 + 1{,}35\,n}{100 + 1{,}5\,n}$$

gilt nur für $n > 5$ und $n < 17$; die zweite, weniger genaue Formel:

$$D = 0{,}99952 + 0{,}000064\,n - 1 - 0{,}00144\,n + 0{,}0000134\,n^2,$$

gilt auch noch für $n = 17$ und $n = 18$. *Bgr.*

M. KLAR. Die Bestimmung des specifischen Gewichtes von leicht flüchtigen, hygroskopischen oder rauchenden Flüssigkeiten mittels eines neuen Wägecylinders. Pharm. Ztg. **43**, 229—230. [Chem. Centralbl. 1898, **1**, 1010†.

Das Wägeglas besteht aus einem Cylinder, welcher durch einen gut eingeschliffenen Hohlstöpsel verschlossen ist. Im oberen Theile desselben befindet sich eine kleine Oeffnung, durch welche der Thermometerkörper der WESTPHAL'schen Wage eingeführt werden kann. Der äussere Rand des Stopfens ist gleichfalls abgeschliffen und dient zur Aufnahme einer Haube, die das ganze Wägeglas luftdicht abschliesst. Nachdem die zu untersuchende Flüssigkeit in den Apparat gefüllt ist, wird der Thermometerkörper eingehängt, das Ganze mit der Haube verschlossen und gewartet, bis der Apparat die Temperatur des Wägeraumes angenommen hat. Nach Abnahme der Haube wird das specifische Gewicht direct bestimmt. Der Apparat ist durch F. HUGERSHOFF in Leipzig zu beziehen. *Bgr.*

A. GAWALOWSKI. Normalspindel nach Type „Gawalowski". Oesterr. Chem.-Ztg. **1**, 11—12, 1898†.

Der cylindrische Schwimmkörper verjüngt sich unten und oben und trägt in seinem unteren Theile den mit Quecksilber gefüllten Beschwerungskörper. Die Oberfläche des Quecksilbers ist mit einer Schicht eines schwer schmelzbaren Wachses bedeckt, so dass das Metall nicht in den cylindrischen Theil des Aräometers gelangen kann. Durch das Wachs geht das Thermometerrohr hindurch, dessen Gefäss sich mithin im Quecksilber des Aräometers befindet. Das Thermometer ist nicht eingeschmolzen, sondern im oberen Theile der Spindel durch gut ausgetrocknetes Hollundermark fest eingeklemmt. Auf diesem ist die Temperaturcorrection auf drei verticalen Papierröllchen angebracht, so dass sie von allen Seiten sichtbar ist. Dasselbe gilt für die Aräometerscala, welche in drei senkrechten Reihen in Segmenten von je 60° angebracht ist. Da-

durch ist man des Drehens der Spindel beim Ablesen überhoben. Am unteren Ende des Aräometers befindet sich ein kleiner Glasknopf, welcher zum späteren Justiren des Instrumentes dient. Der Verfasser hat nämlich gefunden, dass das Gewicht des Aräometers mit dem Gebrauche zunimmt, so dass etwas von der Glasmasse mittels einer Feile fortgenommen werden muss. Die Gewichtszunahme hat vielleicht darin ihren Grund, dass bei der Anfertigung im Inneren eine Luftverdünnung entsteht, welche später in Folge einer Diffusion durch das Glas ausgeglichen wird. Die Anfertignngsweise des Apparates wird mitgetheilt; er ist von der Firma Kapeller in Wien zu beziehen. *Bgr.*

Paul Fuchs. Ueber neue Normalprocentaräometer. Chem.-Ztg. 22, 104—105, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 762†.

Dieselben sind unter Benutzung der allgemein gebräuchlichen Tafeln so eingetheilt, dass man an der Scala direct die procentuale Menge der gelösten Substanz ablesen kann. Sie sind fast durchgängig bei + 15° graduirt; eine Correction der Ablesungen auf diese Temperatur ist meistens möglich, da den benutzten Tafeln Reductionsfactoren beigegeben sind. Wo dies nicht der Fall ist, sollen dieselben noch ermittelt werden. Die Scala ist doppelt getheilt, so dass man ausser der gelösten Substanzmenge auch die dazu gehörenden Dichten ablesen kann. Die Aräometer werden für die verschiedensten Substanzen von Gustav Müller in Ilmenau angefertigt. *Bgr.*

Paul Fuchs. Ueber Pyknometer mit constantem Volumen und Präcisionsjustirung. ZS. f. angew. Chem. 1898, 359—361. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 1289—1290†.

Dünnwandige Pyknometer unterliegen gleich den Thermometergefässen einer Deformation, welche auf Aenderungen der Elasticität zurückzuführen ist, und welche sich durch längeres Lagern oder durch das „künstliche Altern“ vermeiden lässt. Man versteht darunter ein nachträgliches Erhitzen auf hohe Temperatur mit darauf folgendem feinem Auskühlen. Bei exacten Versuchen ist vor jedem Versuche das Volumen des Pyknometers neu zu ermitteln. Es folgt die Beschreibung von vier, aus Jenaer Normalglas 16 III hergestellten Pyknometern, die l. c. abgebildet sind und die unmittelbar zu Präcisionsmessungen geeignet sind. Bezugsquelle: Gustav Müller, Ilmenau. *Bgr.*

Paul Fuchs. Das Differentialaräometer als Laboratoriumsnormal znr Ermittelnng specifischer Gewichte von Flüssigkeiten. ZS. f. angew. Chem. 1898, 505—507. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 161—162 †.

Der Apparat ist ein Aräometer von veränderliehem Gewicht mit gleich bleibender Scala und gehört zu den „gemischten Aräometern", für welche der Verfasser analog den metastatischen Thermometern, d. h. Thermometern mit variirender Quecksilberfüllnng, die Bezeichnung Differentialaräometer vorschlägt. Das l. c. abgebildete Instrument hat zwei Belastungskammern. Die eine ist, wie bei den gewöhnlichen Aräometern, mit Quecksilber beschwert; die andere besteht aus einem oben zugeschmolzenen, unten mit einem sicher eingeschliffenen Stopfen versehenen Rohre, dessen Längsaxe derjenigen des Instrumentes parallel geht und welches, die untere Belastungskammer senkrecht durchsetzend, fest mit dieser verbunden ist. In diese Röhre können nach Wegnahme des Stopfens justirte, mit Nummern versehene Taren eingebracht werden, durch welche das Gewicht des Apparates vergrössert wird, ohne dass sich sein Volumen ändert. Die Taren bestehen aus allseitig verschlossenen Röhren, welche Quecksilber enthalten. Aus praktischen Gründen empfiehlt es sich, zwei Spindeln mit verschiedenen Dichteangaben für die Dichten 0,700 bis 1,840 zu Grunde zu legen. Im unbelasteten Zustande geben diese direct die specifischen Gewichte von Flüssigkeiten an, und zwar ist der Gradumfang der Spindel Nr. I 0,700 bis 0,760, der Umfang der Spindel Nr. II 1,300 bis 1,367. Die Zusatzgewichte *G* I, *G* II, ..., *Gn* stehen zu den Constanten des Aräometers in einem derartigen Verhältniss, dass die beiden Instrumente in Flüssigkeiten von nachstehend verzeichneter Dichte einsinken (Col. III. enthält dann die dem untersten Scalenstrich zukommende Dichte einer Flüssigkeit, in welche die Instrumente bis zu diesem Punkte eintauchen):

Differentialaräometer Nr. I. 0,700 bis 0,760			Differentialaräometer Nr. II. 1,300 bis 1,367		
Belastung	Dichtigkeit bei		Belastung	Dichtigkeit bei	
	0,700	0,760		1,300	1,367
G I	0,760	0,890	*G* V	1,360	1,500
G II	0,880	1,025	*G* VI	1,495	1,642
G III	1,010	1,161	*G* VII	1,640	1,794
G IV	1,150	1,313	*G* VIII	1,790	1,849



Die Werthe für den einzelnen Gradstrich (0,701, 0,702, 0,703 ...) finden sich in zwei Tabellen vor, welche dem Instrumente beigegeben sind. Bei der Berechnung dieser Tafeln wurde folgende Ueberlegung zu Grunde gelegt. Ist d_1 der oberste, einer bekannten Dichte entsprechende Scalenstrich, d_2 der unterste, welcher derselben Dichte entspricht, und denkt man sich diese Strecke in N gleiche Theile zerlegt, so ist die Dichte einer Flüssigkeit, in welche das Aräometer bis zu dem von d_1 an gezählten Scalenstrich n eintaucht:

$$D = \frac{d_1 d_2 N}{(d_1 - d_2)n + d_2 N}.$$

Ist nämlich V das Volumen des Instrumentes bis Scalenstrich d_1, v das Volumen des Stengels zwischen je zwei Theilstrichen, und wiegt z. B. bei constant bleibendem Gewichte des Aräometers ein Volumtheil 1, so ist:

$$Vd_1 = (V + Nv)d_2 = (V + nv)d.$$

Wird nunmehr das Gewicht des Aräometers verändert und bezeichnet d'_1 das specifische Gewicht einer Flüssigkeit, in welcher das Aräometer so tief einsinkt, als vor der Aenderung des Gewichtes in einer Flüssigkeit vom specifischen Gewichte d_1; ferner d' das specifische Gewicht, welches nun dem n^{ten} Theilstrich entspricht, dem vor der Aenderung des specifischen Gewichtes d gleich war, so ist:

$$V.d'_1 = (V + nv)d' \quad \text{und} \quad V.d_1 = (V + nv)d,$$

woraus

$$d' = \frac{d'_1}{d_1} \cdot d$$

folgt. Bezugsquelle der Instrumente: Gustav Müller in Ilmenau.

Bgr.

Paul Fuchs. Das Differentialaräometer als Aräopyknometer zur Bestimmung des specifischen Gewichtes von pulverförmigen Körpern. ZS. f. angew. Chem. 1898, 623—625. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 401—402 †.

Das Differentialaräometer kann zur Bestimmung des specifischen Gewichtes von Flüssigkeiten und von pulverförmigen Körpern (Cement, Thon, Quarzmehl etc.) verwendet werden. In die innere Belastungskammer wird ein an der einen Seite zugeschmolzenes, an der anderen Seite mit einem eingeschliffenen Stopfen verschlossenes Glasrohr gebracht, welches bis zu einer bestimmten Marke mit der zu untersuchenden Substanz gefüllt ist. Pulverförmige Stoffe werden mittels eines kleinen Stössels, einem mit einer Metallscheibe

versehenen Metallplättchen vom Durchmesser des Glasrohres, eingefüllt. Das Instrument wird in Wasser von 15° getaucht und das specifische Gewicht direct an der Spindel abgelesen. Die Werthe sind bis auf die dritte Decimale genau. *Bgr.*

Paul Fuchs. Temperaturcorrectionstafeln für aräometrische Messungen und über Methoden zur Ausführung dieser Reductionen. ZS. f. angew. Chem. 1898, 745—755. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 638—639 †.

Die Tafeln sind zur Erweiterung des Gebrauches der Procentaräometer bestimmt, und aus diesem Grunde liegen ihren Intervallen Procente der gelösten Substanz zu Grunde. Die Werthe gelten für Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure und Ammoniak. Die Correction der bei einer beliebigen Temperatur ermittelten Werthe auf die für das Instrument geltende Normaltemperatur setzt sich aus zwei Theilen zusammen: 1) aus der Volumenänderung des Instrumentes; 2) aus der Dichtigkeitsänderung der Lösung. An der Hand der in den Tafeln befindlichen Zahlen trägt man in ein Coordinatennetz Curven ein, die indess für viele Lösungen zwischen + 10 und + 20° geradlinig sind, so dass man sich jede Rechnung sparen kann, wenn man einer Correctionscurve parallel ein Lineal anlegt. In den Tafeln schreiten die Temperaturintervalle um 0,1°, der Procentgehalt der Lösung nach ganzen Procenten fort. Nur bei den höchsten Concentrationen trägt man für jedes Procent jeden einzelnen Werth für Reductionen ein, während sonst ein Eintragen von 10 zu 10 Proc. genügt. Die Curven für die Temperaturcorrectionen werden mit ihrem zehnmal grösseren Werthe aufgetragen, weil sonst die Genauigkeit durch die Kleinheit des ganzen Systems beeinträchtigt wird. Die Correctionslinie durch 50 Proc. bei + 10° bedeutet also nicht 54,5, sondern 50,45 Proc. Schwefelsäure. — Ferner wird die Anwendung des Procentaräometers in Verbindung mit den Tafeln beschrieben und ein Verfahren zur automatischen Reduction angegeben, welches sich an die Verwendung eines mechanischen, von Gustav Müller in Ilmenau zu beziehenden Reductionsmittels knüpft. Schliesslich folgen die Temperaturcorrectionstafeln nach Dichte und nach Procentgehalt der oben genannten vier Verbindungen, wie sie aräometrisch mit Instrumenten aus Thüringer Glas gemessen wurden, und eine Tafel über Aenderung des Volumens des Instrumentes mit der Ausdehnung des Glases. *Bgr.*

Paul Fuchs. Temperaturcorrectionstafeln für aräometrische Messungen und über Beziehungen zwischen Dichtigkeit und Procentgehalt von Lösungen. ZS. f. angew. Chem. 1898, 909—914. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 953 †.

Im Anschluss an die für Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure und Ammoniak mitgetheilten Correctionstafeln (vor. Referat) giebt der Verf. weitere Tabellen zur Reduction aräometrischer Messungen auf Normaltemperatur an. Sie beziehen sich auf Aceton, Aethylacetat, Aethyläther, Aethylbenzol, Ameisensäure, Amylacetat, Anilin, Benzol, Chloroform, Glycerin, Methylbenzol, Nitrobenzol, Petroleum, Terpentinöl, Toluol, Xylol und auf Lösungen von Kaliumchlorid, Kaliumnitrat, Natriumchlorid, Natriumnitrat, Natriumsulfat, Ammoniumbicarbonat, Ammoniumchlorid und Calciumchlorid. Die Anordnung der Tafeln ist insofern verändert worden, als die Correctionswerthe der verschiedenen Temperaturdifferenzen gegen die Normaltemperatur eingetragen sind und letztere nicht zum Ausgangspunkte der Rechnung gemacht wird. Den Correctionstafeln nach Procentgehalt sind ausserdem Tabellen beigegeben, welche den Zusammenhang zwischen Dichte und Gewichtsprocenten einer wässerigen Lösung erkennen lassen. *Bgr.*

Heinrich Göckel. Ueber die nothwendige bessere Definition von Aräometerangaben. ZS. f. angew. Chem. 1898, 867—868. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 841—842 †.

Bei der Verfertigung von Aräometern wird insofern nicht nach einheitlichen Grundsätzen verfahren, als aus den Angaben, die sich auf dem Instrumente oder in den beigegebenen Tabellen befinden, nicht immer zu ersehen ist, ob die bei der Spindelungstemperatur, z. B. 15°, gefundenen specifischen Gewichte sich auf Wasser von gleicher Temperatur oder auf solches von 4° beziehen. Die Aräometer sollten daher stets mit zwei Temperaturangaben, z. B. 15°/15°, 15°/4° u. s. w., versehen sein. Weitere Bemerkungen beziehen sich auf die Art der Ablesung an Aräometern. *Bgr.*

A. Bernard. Ueber eine neue Baumégraduation. Rev. chim. anal. appl. 6, 73—74. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 763 †.

Der Verf. hält die von Démichel (Rev. chim. anal. appl. 6, 26) angegebene neue Graduirung für überflüssig und unpraktisch. *Bgr.*

P. FUCHS. Ueber zeitliche Volumencontractionen an Pyknometern. ZS. f. Glasinstr.-Ind. 7, 77, 1898. [Beibl. 22, 365, 1898†.

Pyknometer, welche gleich nach ihrer Herstellung justirt worden sind, erhalten im Laufe der Zeit Deformationen, welche, ähnlich wie die an Thermometern beobachteten, ihren Grund in der zeitlichen Veränderung des Volumens in Folge thermischer Nachwirkung des Glases haben. Erhitzt man die Gefässe nach ihrer Fertigstellung auf etwa 350° und kühlt sie dann mit Sorgfalt ab, so sind, wie directe Versuche ergeben haben, die zeitlichen Volumenänderungen beseitigt. *Bgr.*

G. MÜLLER. Ueber Pyknometer mit Präcisionsjustirung. ZS. f. Glasinstr.-Ind. 7, 90—91, 1898. [Beibl. 22, 463, 1898†.

Der Verf. beschreibt vier Pyknometer, die genau geaicht sind, so dass sie direct zu Präcisionsmessungen geeignet sind. Sie werden von dem glastechnischen Institute von G. MÜLLER in Ilmenau verfertigt. *Bgr.*

A. LEDUC. Sur la composition de l'air en divers lieux et la densité des gaz. C. R. 126, 413—416, 1898†.

Der Verf. findet, abweichend von den Versuchsergebnissen, welche B. LEWY im Jahre 1852 erhalten hat (Ann. chim. phys. 1852), dass der Sauerstoffgehalt der Luft von der horizontalen Erhebung über die Erdoberfläche, von der Jahreszeit, von der Nähe des Meeres und vielleicht auch von der geographischen Breite abhängt. Er hat den Sauerstoffgehalt der Luft (in Zehntausendsteln) bestimmt in

Paris	2318—2323, im Mittel	2320
Nizza, Nymwegen, Algier im Sommer bei Südwestwind	2321—2324 „ „	2323
Plage bei Dieppe, nördliche Brise im Juli	2316	2311
„ „ „ „ „ am 1. April	2307	
Belgische Grenze, Nordostwind, im Sommer	2317	2313
„ „ „ „ Winter	2309	
Alpen (2060 m), 7. October, heftiger vent descendant	2305	
Alpen (2060 m), 8. October, brise ascendant	2323	
Puy de Dôme, 29. Nov., ruhiges Wetter	2317	
„ „ „ 22. „ starker Südostwind	2323	

Die Londoner Luft scheint nur 231 Tausendstel Sauerstoff zu enthalten, also sauerstoffärmer zu sein, als die Pariser. Der Verf. betont deshalb wieder, wie früher, dass die Luft nicht als Normale

für die Dichtebestimmungen der Gase benutzt werden kann; allein auch der früher von ihm vorgeschlagene Stickstoff ist ungeeignet, weil der atmosphärische Stickstoff ein Gemisch ist und der chemische Stickstoff schwer in reinem Zustande erhalten werden kann. Er bezieht deshalb die Dichte der Gase auf Sauerstoff, für dessen specifisches Gewicht auf Luft sich der Mittelwerth 1,1052 ergiebt. Er giebt folgende Zusammenstellung:

	Auf Luft bezogen		Auf Sauerstoff bezogen	
	Lord Rayleigh	Leduc	Lord Rayleigh	Leduc
Sauerstoff	1,10535	1,10523	1	1
Atmosphärischer Stickstoff	0,97209	0,97203	0,87944	0,87948
Stickstoff	0,96737	0,96717	0,87507	0,87508
Kohlenoxyd	0,96716	0,96702	0,87498	0,87495
Kohlendioxyd	1,52909	1,52874	1,3833	1,3832

Bgr.

A. Ladenburg. Ueber das Ozon. Ber. d. chem. Ges. 31, 2508—2513, 2830—2831, 1898 †.

Mittels eines Siemens'schen Ozonapparates (nach Berthelot's Princip mit fünf Röhren) wurde ein 8- bis 9proc. Ozon dargestellt und in einer eigens construirten Röhre von 22 ccm Inhalt in einer Dewar'schen Röhre mittels flüssiger Luft zu einer blauen Flüssigkeit verdichtet. Durch fractionirte Destillation, welche in dem oberhalb der flüssigen Luft gelegenen Theile der Dewar'schen Röhre stattfand, wurde alsdann der Sauerstoff zum Theil entfernt, abermals ozonhaltiger Sauerstoff verflüssigt, wieder fractionirt u. s. f., bis endlich ein Gemisch mit 86,18 Gewichtsproc. Ozon als schwarzblaue, undurchsichtige Flüssigkeit zurückblieb, die nunmehr vergast und zu einer Dichtigkeitsbestimmung nach der Bunsen'schen Methode mittels der Ausströmungsgeschwindigkeit benutzt wurde. Der Verf. verwendete hierbei den in der Technik benutzten Apparat von Schilling und bestätigte die Angabe, dass Ozon in Wasser so gut wie unlöslich ist (Absorptionscoëfficient 0,01). Er fand die Dichte des Ozons auf Sauerstoff bezogen zu 1,456, während die Theorie bekanntlich 1,5 verlangt. Bei einem Versuche, den Siedepunkt des Ozons zu bestimmen, zeigte das in das flüssige Ozon-Sauerstoffgemisch eingesenkte Thermoelement Eisen-Constantan zunächst die nahezu constante Temperatur von — 186°, bei welcher fast reiner Sauerstoff abdestillirte. Als noch 4 bis 5 ccm der schwarzblauen Flüssigkeit im Apparate enthalten waren und das Condensationsgefäss in der Dewar'schen Röhre höher gehängt wurde,

stieg das Thermometer rasch auf — 125°; gleichzeitig erfolgte aber eine furchtbare Explosion, die den ganzen Apparat zertrümmerte, wahrscheinlich, weil sich das Ozon durch irgend eine Veranlassnng in gewöhnlichen Sauerstoff verwandelt hatte. — In der zweiten Abhandlung zeigt der Verf., wie man aus dem Volumenprocentgehalte des Sauerstoff-Ozongemisches an Ozon, der Dichte des Gasgemisches und dem Gewichte des durch das Ozon aus Jodkalium abgeschiedenen Jods die Dichte des Ozons berechnen kann, ohne eine Annahme über seine moleculare Zusammensetzung zu machen, wie es oben geschehen war. Die Rechnung ergiebt die Zahl 1,456, bezogen auf Sauerstoff = 1. *Bgr.*

Th. Schloesing fils. Détermination de la densité des gaz sur de très petits volumes. C. R. 126, 220—223, 1898 †.

Die Methode beruht auf dem Satze, dass in communicirenden Röhren die Steighöhen zweier Flüssigkeiten sich umgekehrt verhalten wie die specifischen Gewichte derselben. Zwei lange Röhren (1,1 bis 1,6 m) von geringem Querschnitt (2 bis 2,5 mm innerem Durchmesser) sind an ihrem unteren Ende an einen Dreiweghahn angeschmolzen, welcher gestattet, die beiden Röhren mit einander zu verbinden oder sie von einander zu trennen, in welchem Falle dann jede mit einem Quecksilberbehälter in Verbindung gesetzt werden kann. Die Röhren sind von einem gemeinsamen Glasmantel umgeben, in welchem durch strömendes Wasser eine gleichmässige Temperatur hervorgebracht wird. Man trennt zunächst die Röhren von einander und füllt die eine (B) mit dem zu untersuchenden Gase, die andere (A) mit Kohlendioxyd, stellt dann durch entsprechende Stellung des Hahnes Verbindung zwischen den beiden Röhren her und wartet einige Zeit. Ist das Versuchsgas leichter als Kohlendioxyd, so tritt aus A eine gewisse Menge Kohlendioxyd nach B über, während eine entsprechende Menge des Gases entweicht und Luft in A eintritt. Ist die Länge der Luftsäule, von der Mitte des horizontal umgebogenen oberen Schenkels an gemessen, $= h$, die ebenso gemessene Länge der Gassäule $= h'$, so besteht die Gleichung

$$h' d'_0 = h d_0 + (h' - h) \delta,$$

wenn d_0, d'_0 und δ_0 die Dichte der Luft, des Gases und des Kohlendioxyds bei 0° bezeichnen. Um die Länge von h und h' zu ermitteln, trennt man die beiden Schenkel von einander, treibt den Inhalt eines jeden durch Quecksilber in ein Absorptionsgefäss mit

Kalilauge und lässt das nicht absorbirte Gas in die beiden Schenkel zurücktreten. Stellt man das Quecksilber so, dass in jedem Schenkel Atmosphärendruck herrscht, so kann man unmittelbar h und h' ablesen. Zur Vermeidung der Diffusion verlängert man zweckmässig die horizontal umgebogenen Schenkel von A und B durch eine 30 bis 50 cm lange Röhre. *Bgr.*

TH. SCHLOESING fils. Détermination de la densité des gaz sur de très petits volumes. C. R. 126, 476—478, 1898†.

Der Verf. theilt Versuchsergebnisse mit, die er nach seiner im vorstehenden Referate beschriebenen Methode mit Luft, Stickstoff, Sauerstoff, Argon und Methan erhalten hat. Die von ihm erhaltenen Zahlen weichen kaum um 1 Proc. von den besten Bestimmungen ab. Die Dichte des Wasserstoffs konnte indess auf die angegebene Weise nicht ermittelt werden, weil derselbe zu schnell in Kohlendioxyd diffundirt. *Bgr.*

TH. SCHLOESING fils. Détermination de la densité des gaz sur de très petits volumes. Applications. C. R. 126, 896—899, 1898†.

Gelegentlich seiner Versuche mit dem von ihm construirten Apparate zur Bestimmung der Dichte von Gasen, die nur in geringen Quantitäten vorliegen (s. vorstehende Referate), hat der Verf. nachgewiesen, dass Kohlendioxyd sowohl von concentrirter Schwefelsäure (Dichte 1,845), als von syrupartiger Phosphorsäure (Dichte 1,793) gelöst wird.

100 ccm Schwefelsäure lösen bei 11,3° 111 ccm, bei 30,2° 77 ccm
100 „ Phosphorsäure „ „ 10,7° 43 „ „ 30,2° 27 „

Kohlendioxyd von 760 mm Druck.

Der Verf. beschreibt ferner eine Modification des früher beschriebenen Apparates, welche seine Anwendung auch bei solchen Gasen gestattet, die schwerer sind als Kohlendioxyd und von Kalilauge absorbirt werden. Bei diesem Apparate ist der Schenkel, welcher zur Aufnahme des zu untersuchenden Gases bestimmt ist, in drei über einander liegende Stücke A_1, A_2, A_3 getheilt, so dass das unten liegende Stück A_3 durch einen Hahn mit dem die Luftsäule enthaltenden Rohre B in Verbindung steht. Zwischen A_3 und A_2 ist das horizontal liegende Schlangenrohr S_2 (2,5 bis 3 mm Durchmesser), zwischen A_2 und A_1 das ganz ähnliche Schlangenrohr S_1 eingeschaltet; diese beiden Röhren sind mit dem darüber liegenden Theile von A (also S_1 mit A_1 und S_2 mit A_2) durch

einen Gummischlauch, mit den darunter liegenden Theilen von A (also S_1 mit A_2 und S_2 mit A_3) dagegen fest verbunden. A_1, A_2 und A_3 sind mit je einem Mantelrohr umgeben, welches mit dem um B befindlichen Mantelrohre in Verbindung steht, so dass mittels durchfliessenden Wassers überall dieselbe Temperatur hergestellt werden kann. Man trennt zunächst S_1 von A_1 und S_2 von A_2 und füllt S_1 und A_2 mit dem zu untersuchenden Gase, S_2 und A_3 mit Kohlendioxyd, während A_1 und B Luft enthalten; dann verbindet man S_1 mit A_1 und S_2 mit A_2, öffnet den Hahn zwischen A_3 und B und lässt das Gleichgewicht sich herstellen. Da das Gesammtgewicht der in A enthaltenen Gase grösser ist, als das der Luft in B, so tritt ein Theil des Kohlendioxyds nach B über. Ist das Niveau dieses Gases von dem oberen Ende der Röhre B um die Strecke h entfernt (die Höhe wird, wie oben angegeben, durch Absorption des Kohlendioxyds mittels Kalilauge bestimmt), sind ferner m und n die Längen von A_1 und A_2, ist endlich d_0 die Dichte des gesuchten Gases, δ_0 diejenige des Gases in A_3 (hier also des Kohlendioxyds), so besteht im Gleichgewichtszustande die Beziehung:

$$m\,1 + n d_0 + [h - (m + n)]\,\delta_0 = h.1.$$

Für den hier vorliegenden Fall ($\delta_0 = 1,529$) ist also

$$d_0 = 1,529 - (h - m)\,\frac{0,529}{n}.$$

Wesentlich für gute Messresultate ist die genaue horizontale Lage der beiden Schlangenröhren S_1 und S_2. Controlversuche mit Stickstoff, atmosphärischer Luft, Kohlendioxyd und Schwefeldioxyd ergaben gute Resultate. *Bgr.*

Litteratur.

E. ALMÉN. Beiträge zur Kenntniss der Volumen- und Dichtigkeitsänderungen der Flüssigkeiten bei der Absorption von Gasen. Oefvers. Kongl. Vet. Akad. Förh. 55, 735—759. 1898.

J. L. C. ECKELT. Tabelle über den Gehalt einer wässerigen Flusssäurelösung an HFl und das specifische Gewicht. ZS. f. angew. Chem. 1898, 298. *R. B.*

---

3. Physikalische Chemie.

GRAHAM-OTTO's Ausführliches Lehrbuch der Chemie. Erster Band (in drei Abtheilungen): Physikalische und theoretische Chemie von HORSTMANN, LANDOLT und WINKELMANN. Dritte Ab-

theilung: Beziehungen zwischen physikalischen Eigenschaften und chemischer Zusammensetzung der Körper, herausgegeben von H. LANDOLT. Zweite Hälfte. S. 503—890. Braunschweig, Friedr. Vieweg u. Sohn, 1898†.

Das Buch enthält Capitel 4 bis 9 der dritten Abtheilung und schliesst den ersten Band des Werkes. Gegen die zweite Auflage (1863 von BUFF, KOPP und ZAMMINER herausgegeben) ist das Buch, wie es dem Fortschritte der Wissenschaft entspricht, von Grund aus umgearbeitet.

Die ersten beiden Bände (von WINKELMANN und HORSTMANN bearbeitet) sind im Jahre 1885 herausgekommen, die erste Hälfte dieses Bandes im Jahre 1893. Wie in der ersten Hälfte, sind auch hier die einzelnen Capitel von verschiedenen Specialisten bearbeitet worden. Cap. 4 (S. 503—532): Ueber die Beziehungen zwischen den Schmelzpunkten und der Zusammensetzung der chemischen Verbindungen von W. MARCKWALD; Cap. 5. (S. 533—564): Ueber die Beziehungen zwischen den Siedepunkten und der chemischen Zusammensetzung der chemischen Verbindungen von demselben; Cap. 6 (S. 565—666): Ueber die Beziehungen zwischen Lichtbrechung und chemischer Zusammensetzung der Körper von E. RIMBACH; Cap. 7 (S. 667—702): Beziehungen zwischen der chemischen Natur und den Spectren einfacher und zusammengesetzter Körper von G. KRÜSS und H. KRÜSS; Cap. 8 (S. 703—789): Die Beziehungen zwischen optischem Drehungsvermögen organischer Substanzen und deren chemischer Zusammensetzung von H. LANDOLT; Cap. 9 (S. 790—866): Beziehungen zwischen der elektromagnetischen Drehung fester und flüssiger Körper und deren chemischer Zusammensetzung von O. SCHÖNROCK. Es folgen zum Schluss die alphabetischen Sachregister für die einzelnen neuen Capitel der dritten Abtheilung.

Das siebente Capitel besteht aus einem 1889 von G. KRÜSS niedergeschriebenen Abschnitt und einem kurzen, bis zum Ende 1895 gehenden Nachtrage, welcher von H. KRÜSS herrührt. Das Capitel 8 ist ein Auszug aus dem Anfang 1898 erschienenen Buche: Das optische Drehungsvermögen organischer Substanzen von H. LANDOLT (zweite Auflage) unter Hinzufügung neuer bis zum Frühjahr 1898 gemachter Beobachtungen. *W. A. R.*

J. H. VAN'T HOFF. Vorlesungen über theoretische und physikalische Chemie. I. Theil: Chemische Dynamik. Braunschweig, Friedr. Vieweg u. Sohn, 1898. Traduit par M. CORVISY. Paris, Hermann. 1898†.

Dem auf drei Bände berechneten Werke liegen die an der Berliner Universität gehaltenen Vorlesungen des Verf. zu Grunde. In diesem ersten Bande wird die Dynamik behandelt, im zweiten die Statik (Atomthorie, Structur und Configuration der Molekeln), im letzten die Beziehungen zwischen den chemischen und physikalischen Eigenschaften der Körper und ihrer Zusammensetzung.

Aus pädagogischen, praktischen Gründen wird die Dynamik vor der Statik behandelt, weil die Lehre vom chemischen Gleichgewicht durch die Benutzung thermodynamischer Betrachtungen ein solides und bequemes Fundament zum Weiterbau abgiebt.

Der Band zerfällt in zwei Capitel: Das chemische Gleichgewicht und die Reactionsgeschwindigkeit. Aus praktischen Gründen behandelt der Verf. auch hier den Endzustand zuerst und dann erst den Weg, auf welchem der Endzustand erreicht wird. Der Verf. geht in jedem Paragraphen nach Möglichkeit von einem concreten, experimentell behandelten Beispiele aus, um die Gesetze abzuleiten. Eine eingehende Inhaltsbesprechung ist in der Kürze nicht möglich. *W. A. R.*

D. Berthelot. Sur la détermination rigoureuse des poids moléculaires des gaz en partant de leurs densités et de l'écart que celles-ci présentent par rapport à la loi de Mariotte. C. R. 126, 954—956, 1898 †.

Bekanntlich gilt das Mariotte'sche Gesetz bei Drucken von endlicher Grösse für kein Gas ganz streng; die Molecularvolumina der Gase sind daher auch nicht ganz gleich und die Moleculargewichte sind nicht einfach den Dichten gleich zu setzen, sondern die Dichten sind noch mit dem Molecularvolumen zu multipliciren.

Verf. zeigt, dass man die Molecularvolumina der Gase leicht aus der Compressibilität bei Drucken, die sich wenig vom Atmosphärendruck unterscheiden, berechnen kann.

Das führt Verf. in dieser Abhandlung für die sogenannten „permanenten" Gase durch.

Eine Gasmenge möge beim Atmosphärendruck p_0 das Volumen v_0 einnehmen, bei dem sehr kleinen Drucke p das Volumen v; dann ist, da das Mariotte'sche Gesetz für den Druck p_0 nicht mehr streng gilt:

$$\frac{v_0 p_0}{v p} - 1 = a(p - p_0),$$

wo die Grösse a nach Versuchen von Regnault und Amagat für Drucke zwischen 0 und 6 Atm. constant ist. Ein anderes Gas

möge die Volumina v_0' und v' einnehmen und die Constante a' haben. Da die Gase bei sehr kleinen Drucken dem MARIOTTE'schen Gesetze gehorchen, sind die Volumina v und v' gleich.

Es ist

$$v_0 = v\,\frac{p}{p_0}\,(1 + ap - ap_0)$$

$$v_0' = v\,\frac{p}{p_0}\,(1 + a'p - a'p_0),$$

und da p sehr klein ist,

$$\frac{v^0}{v_0'} = \frac{1 - ap_0}{1 - a'p_0}.$$

Rechnet man die Drucke nach Atmosphären, so wird

$$\frac{v^0}{v_0'} = \frac{1 - a}{1 - a'}.$$

Sind die Dichten der Gase d resp. d', so sind die Moleculargewichte proportional $(1 - a)d$ bezw. $(1 - a)d'$.

Bezieht man die Moleculargewichte auf den Sauerstoff, $O_2 = 32$, so wird das Moleculargewicht eines anderen Gases mit der Dichte d und der Constante a, wenn a_1 die Constante des Sauerstoffs ist,

$$M = \frac{1 - a}{1 - a_1} \cdot d \cdot 32.$$

Verf. benutzt zur Berechnung die von LEDUC (C. R. 125, 646—649, 1897; 126, 415, 1898; Journ de phys. janv. 1898) bei 0° und Atmosphärendruck für a und d gefundenen Werthe:

	H	N	CO	O
Constante a	— 0,00046	+ 0,00038	+ 0,00046	+ 0,00076
Molecularvolumen	1,00046	0,99962	0,99954	0,99924
Dichte (Sauerstoff = 1)	0,062865	0,87508	0,87495	1
Moleculargewicht	2,01472	28,0132	28,0068	32
Atomgewicht	1,0074	14,007	(Atomgew. C = 12,007)	16

W. A. R.

D. BERTHELOT. Comparaison des valeurs des poids atomiques de l'hydrogène, de l'azote et du carbone déduites de données physiques avec les valeurs déduites de l'analyse chimique. C. R. 126, 1030—1033, 1898 †.

Verf. hat in der vorigen Arbeit die Molecularvolumina der „permanenten" Gase aus physikalischen Daten abgeleitet. Die Molecularvolumina des Wasserstoffs und des Sauerstoffs sind von SCOTT (Proc. Roy. Soc. 53, 130 ff., 1893; ZS. f. phys. Chem. 11,

832—835, 1893) mit grosser Genauigkeit direct bestimmt (d. h. SCOTT hat eudiometrisch das Verhältniss der Volumina Wasserstoff und Sauerstoff bestimmt, welche sich zu Wasser vereinigen). SCOTT fand das Verhältniss $H_2 : O = 2,0026 : 1$ bei 0°, während sich aus den vom Verf. abgeleiteten Zahlen 2,0024 : 1 ergiebt, also eine vorzügliche Uebereinstimmung.

Verf. hält den Fehler der von ihm abgeleiteten Zahlen für die Atomgewichte nicht für grösser als $\pm {}^1/_{5000}$.

Die letzten Synthesen des Wassers (COOKE und RICHARDS, RAYLEIGH, DITTMAR und HENDERSON, LEDUC, THOMSEN und MORLEY) ergeben als Verhältniss von Wasserstoff zu Sauerstoff 1 : 15,866 bis 15,897, im Mittel 15,880 (LEDUC 15,881, MORLEY 15,879). Setzt man O = 16, so folgt für das Atomgewicht des Wasserstoffs 1,0075 bis 1,0076 (LEDUC und MORLEY), während Verf. nach seiner physikalischen Methode 1,0074 findet.

Nach Analysen ist das Atomgewicht des Kohlenstoffs (im Mittel) 12,005, Verf. findet 12,007.

Das Atomgewicht des Stickstoffs ist nur aus indirecten Analysen abzuleiten und daher nicht so sicher zu bestimmen, wie die Werthe von Wasserstoff und Kohlenstoff, die man aus directen Synthesen folgern kann. Man hat folgende Werthe gefunden: STAS (s. spätere Referate BERTHELOT und VÉZÈS) 14,044; THOMSEN $\left(\frac{NH_3}{HCl}\right)$: 14,019; HILL $\left(\frac{NaCl}{NaNO_3} \text{ und } \frac{KCl}{KNO_3}\right)$: 14,012. Verfasser findet 14,007, ein Werth, der mit den letzten Zahlen ziemlich übereinstimmt. Verf. hält seine directe physikalische Methode für sicherer, als die indirecten chemischen. W. A. R.

D. BERTHELOT. Sur les poids moléculaires des gaz facilement liquéfiables. C. R. 126, 1415—1418, 1898†.

Bei den permanenten Gasen liess sich das Moleculargewicht eines Gases leicht aus der Dichte unter Normalbedingungen und aus der Abweichung, welche das Gas gegen das BOYLE-MARIOTTE'sche Gesetz zeigt, berechnen; denn die letztgenannte Grösse ändert sich sehr wenig mit dem Druck. Bei den leicht zu verflüssigenden Gasen hingegen ist sie mit dem Druck sehr variabel und der für das Intervall eine Atmosphäre bis Null Atmosphären geltende Werth, der in die Formel eingeht, muss durch eine längere Rechnung gefunden werden. Verf. benutzt dazu die VAN DER WAALS'sche Gleichung. Um die Rechnung durchführen zu können, muss man

wissen, wie weit das betr. Gas zwischen einer und zwei Atmosphären Druck von der Theorie abweicht; ausserdem muss die kritische Temperatur des Gases bekannt sein. Alsdann lassen sich die van der Waals'schen Constanten und aus ihnen die Abweichung des Gases vom Boyle'schen Gesetze zwischen den Drucken Null und einer Atmosphäre berechnen. Sei die Abweichung A_0^1, die Dichte d, so ist das Moleculargewicht $(1 - A_0^1)d$. Verf. berechnet die Moleculargewichte (O_2 = 32,000 gesetzt) von CO_2, N_2O, HCl, C_2H_2, PH_3, SO_2 unter Zugrundelegung von Experimentaldaten von Leduc (Dichten und Compressibilitätscoëfficienten), Amagat, Leduc, Sacerdote und Mathias (kritische Temperaturen).

Verf. giebt folgende Werthe an:

	O	CO_2	N_2O	HCl	C_2H_2	PH_3	SO_2
Dichte	1	1,38324	1,38450	1,14836	0,81938	1,07172	2,04835
Kritische Temperatur . . .	— 118°	31,35°	36,0°	52,0°	37,0°	52,8°	156°
Molecularvolumen bei 0° u. 1 Atm. . . .	0,99924	0,99326	0,99239	0,99210	0,99160	0,99063	0,97632
Moleculargew.	32	44,000	44,000	36,486	26,020	34,001	64,046

W. A. R.

D. Berthelot. Récapitulation des poids atomiques calculés par la méthode des densités limites. C. R. 126, 1501—1504, 1898†.

Verf. recapitulirt kurz die angewandte Berechnungsmethode: Das Avogadro'sche Gesetz gilt nur für unendlich kleine Drucke streng [elle est une loi limite]. Das Moleculargewicht eines Gases ist daher seiner Dichte bei sehr kleinem Druck [densité limite] proportional; diese Grösse lässt sich aus der normalen Dichte [bei 0° u. 760 mm] und der Abweichung, welche das Gas zwischen Null und einer Atmosphäre gegen das theoretische Druckgesetz der Gase zeigt, berechnen.

Will man aus der Dichte von Sauerstoff- und Wasserstoffverbindungen nicht gasförmiger Elemente das Atomgewicht der letzteren berechnen, so sind die Resultate um so sicherer, je grösser der Procentgehalt des Gases an dem betreffenden Elemente ist: so lässt sich aus der Dichte des Acetylens ($^{12}/_{13}$ Kohlenstoff) das Atomgewicht des Kohlenstoffs mit grösserer Sicherheit ableiten als aus der der Kohlensäure ($^{3}/_{11}$ Kohlenstoff).

Verf. giebt folgende Werthe an:

Kohlenstoff: Aus dem Acetylen (Dichte, gegen Sauerstoff

= 32, 26,020) : C = 12,0025; aus der Kohlensäure (Dichte = 44,000): C = 12,000; aus dem Kohlenoxyd (Dichte = 28,007): C = 12,007. Der mittelste Werth hat das kleinste Gewicht: C = 12,005.

Stickstoff. Aus reinem Stickstoff: N = 14,007; aus dem Stickoxydul (Dichte 44,000): N = 14,000. Der erste Werth ist der sicherere. N = 14,005. STAS fand 14,044; dieser Werth ist nicht unbedingt zuverlässig, weil das STAS'sche Silber Spuren von Sauerstoff occludirt enthielt. (Sein Atomgewicht ist 107,912 zu setzen, während STAS 107,930 annahm.)

Chlor. Aus dem Chlorwasserstoff (Dichte 36,386): Cl = 35,479; STAS fand 35,456 (aus der Synthese des Chlorids und der Analyse des Chlorats). Die Analyse bleibt trotz des Sauerstoffgehaltes im Silber richtig; setzt man Ag = 107,912, so folgt aus der STAS'schen Chloratanalyse ebenfalls Cl = 35,479.

Schwefel. Aus dem Schwefligsäureanhydrid (Dichte 64,046) folgt S = 32,046. STAS fand 32,058. Berücksichtigt man wiederum nur die Analyse von STAS (Analyse von Silbersulfat), so folgt bei Einsetzung des corrigirten Atomgewichtes für Silber S = 32,045. Das Mittel der beiden fast identischen Werthe ist also S = 32,046.

Argon. Die Dichte ist nach Lord RAYLEIGH (O = 1) 1,24623. Aus den kritischen Daten folgt, wenn man annimmt, dass das Verhalten des Argons dem des Stickstoffs, Kohlenoxyds und Sauerstoffs etc. ähnlich ist, dass das Molecularvolumen 0,99930, das Moleculargewicht A = 39,882 ist. *W. A. R.*

D. BERTHELOT. Sur une méthode purement physique pour la détermination rigoureuse des poids atomiques. Soc. franç. de phys. Nr. 118, 2—4, 1898†.

Anfangs kurze Wiedergabe der in den vorigen Referaten besprochenen Arbeiten.

Verf. kommt zu dem Schlusse, dass die physikalischen Methoden, die Atomgewichte der Elemente zu bestimmen, den directen chemischen Methoden an Genauigkeit gleich und den indirecten überlegen wären.

LEDUC hat in ähnlicher Weise wie der Verf. das Atomgewicht des Stickstoffs bestimmt und 14,005 gefunden, während der Verf. 14,000 und 14,007 fand.

LEDUC schlägt vor, da man das Verhalten der Gase bei unendlich kleinen Drucken nicht kennt, die Gase bei correspondirenden Drucken, so bei $^1/_{10000}$ der betr. kritischen Drucke, mit einander

zu vergleichen; bei so niedrigen Drucken würden die Ausdehnungs-coëfficienten der Gase sicher gleich sein. *W. A. R.*

G. Marqfoy. Réclamation de priorité à l'occasion d'une note de M. Daniel Berthelot: „Sur la détermination rigoureuse des poids moléculaires des gaz." C. R. 126, 1233, 1898†.

Verf. hat bereits in einem im Jahre 1896 erschienenen Buche: Loi des équivalents et théorie nouvelle de la Chimie abgeleitet, dass das Moleculargewicht der Gase gleich dem Product aus Dichte und Molecularvolumen ist; indessen hat er nicht, wie Berthelot, aus der Dichte der Gase und den Abweichungen, welche sie gegen das Boyle-Mariotte'sche und das Gay-Lussac'sche Gesetz zeigen, das Moleculargewicht berechnet. *W. A. R.*

D. Berthelot. Réponse à une réclamation de priorité de M. Marqfoy. C. R. 126, 1262—1264, 1898†.

Verf. zeigt, dass in dem Satze, welchen Marqfoy (s. vorhergehendes Ref.) für sich reclamirt, nichts Neues enthalten ist, sondern dass er einfach aus der Definition des specifischen Gewichts folgt. Marqfoy hat nicht, wie der Verf., einen neuen Weg gezeigt, die Moleculargewichte der Gase zu berechnen; seine Anschauungen über Gasgesetze, Moleculargewichte, Atomgewichte, chemische Formeln haben mit unseren modernen Anschauungen, wie Verf. an mehreren Beispielen zeigt, nichts gemein. *W. A. R.*

Marqfoy. Sur la détermination des poids moléculaires des gaz. Réponse à M. Daniel Berthelot. C. R. 126, 1504—1505, 1898†.

Verf. vertheidigt sich gegen Berthelot, kritisirt dessen Methode, die Atomgewichte aus der Dichte zu berechnen, er hält sein 1896 aufgestelltes Gesetz, dass die Aequivalente und, „ce qui revient au même", die Moleculargewichte der Elemente einfache ganze Zahlen sind, aufrecht. (Aequivalent des Wasserstoffs 1, des Sauerstoffs 2, des Kohlenstoffs 3, des Calciums 5 u. s. f.) *W. A. R.*

F. P. Armitage. The atomic weight of boron. Chem. News 77, 78—79, 1898†.

Verf. bestimmt den Krystallwassergehalt des gewöhnlichen Borax: $Na_2B_4O_7 . 10 H_2O$. Um reines, trockenes Ausgangsmaterial zu erhalten, wurde das mehrfach umkrystallisirte Salz ganz kurze Zeit mit Alkohol gewaschen, der Alkohol durch Aether verdrängt, die Hauptmenge des Aethers abgesaugt und der Rest durch sechs-

stündiges Trocknen im Vacuum entfernt. Zur Entwässerung wurde das Salz im Luftstrome erhitzt und schliesslich über einem Bunsenbrenner geschmolzen. Sechs Versuche wurden angestellt; die grösste Differenz in dem Procentgehalt an Wasser war 0,41 Proc. Als Mittelwerth ergiebt sich für das Atomgewicht 10,959. [Ramsay u. Aston fanden beim Ueberführen des Natriumborats in Natriumchlorid 10,9.] Ferner wurden zwei Versuche angestellt, den Borax mit verdünnter Schwefelsäure zu titriren, als Controle der von Rimbach (Berl. Ber. **26**, 164—171, 1893) benutzten Methode, das Atomgewicht des Bors zu bestimmen. Verf. findet nach dieser Methode 10,928, während Rimbach 10,945 gefunden hatte.

W. A. R.

George Dean. Bestimmung des Aequivalents des Cyans. Proc. Chem. Soc. 1898/99, 174—175, 1898. [Chem. Centralbl. 1899, **1**, 30—31.

Verf. stellt sich reines Silbercyanid dar, indem er eine Silbersulfatlösung mit verdünnter Cyanwasserstoffsäure fällt. Eine gewogene Menge Cyansilber wird nach dem Lösen in Salpetersäure mit Bromkaliumlösung nach der von Stas modificirten Gay-Lussac'schen Methode (ohne Zusatz eines Indicators) titrirt. Verf. erhält als Aequivalentzahl des Cyans 26,065; er nimmt als Atomgewicht des Kohlenstoffs 12,01, so dass dasjenige des Stickstoffs zu 14,055 folgt. (Beide Zahlen dürften ein wenig zu hoch sein.)

W. A. R.

M. Vèzes. Sur le poids atomique de l'azote. C. R. 126, 1714—1716, 1898†.

D. Berthelot hatte aus der Dichte von Gasen und ihrer Compressibilität bei Atmosphärendruck das Atomgewicht verschiedener Elemente abgeleitet (s. vor. Reff. dieses Jahrganges). Die Uebereinstimmung zwischen diesen auf rein physikalischem Wege gewonnenen Daten und den aus Analysen abgeleiteten ist bei manchen Elementen sehr gut; bei anderen, vor allem beim Stickstoff, ist die Differenz weit grösser als die Versuchsfehler. Nach Berthelot ist N = 14,005, nach Stas 14,044. Berthelot erklärte diese Differenz aus der Unreinheit des Stas'schen Silbers, das die Grundlage aller Atomgewichtsbestimmungen gewesen ist, aber nachweisliche Spuren von Sauerstoff occludirt enthielt. Leduc hielt die für den Sauerstoffgehalt des Stas'schen Silbers anzubringende Correction für so hoch, dass er für N den Werth 14,002 aus den corrigirten Werthen von Stas ableitet. Dem schliesst sich Berthelot vollkommen an. Dagegen weist der Verf. auf eine erst nach Stas'

Tode erschienene Notiz (Oeuvres complètes III, 1—201) hin, in welcher STAS selbst den Sauerstoffgehalt seines Silbers zu $^1/_{35800}$ des Gesammtgewichts angiebt. Der sich hieraus ergebende Fehler für die Atomgewichte ist so klein, dass er unbedingt innerhalb der Fehlergrenzen liegt. Der danach corrigirte Werth für das Atomgewicht des Stickstoffs wird statt 14,044 14,040, während BERTHELOT 14,005 findet (d. h. fast $^3/_{1000}$ Differenz). Die Discrepanz zwischen den aus physikalischen und den aus rein chemischen Daten abgeleiteten Werthen für das Atomgewicht des Stickstoffs bleibt also unerklärt. *W. A. R.*

CLEMENS WINKLER. Die Atomgewichte von Kobalt und Nickel. ZS. f. anorg. Chem. 17, 236—240, 1898 †.

Verf. hatte (ZS. f. anorg. Chem. 8, 1—11, 1895) für das Atomgewicht von Kobalt und Nickel erheblich höhere Werthe gefunden als RICHARDS und CUSHMAN (Proc. Amer. Acad. 33, 97, 1897) für das Nickel und RICHARDS und BAXTER (Proc. Amer. Acad. 33, 115, 1897) für das Kobalt.

(H = 1)	CLEMENS WINKLER.	RICHARDS u. BAXTER.	RICHARDS u. CUSHMAN.
Ni	58,42	—	58,25
Co	59,07	58,55	—

Der Verf. hatte gewogene Mengen der ganz reinen elektrolytisch abgeschiedenen Metalle in verschlossenen Gefässen mit einer gewogenen Menge reinen, trockenen Jods zusammengebracht und hatte, nachdem die Jodidbildung beendet war, den Ueberschuss des Jods mit Thiosulfat zurücktitrirt. Verf. hat in der oben citirten Arbeit etwas höhere Zahlen angegeben, weil eine etwas zu grosse Zahl für das Atomgewicht des Jods in Rechnung gesetzt war. Dass die Methode einwurfsfrei und das Jod rein war, ergiebt sich daraus, dass Verf. auf demselben Wege einen Werth für das Atomgewicht des Eisens fand, der das Mittel der als zuverlässig angesehenen sonst gefundenen Werthe ist.

Die amerikanischen Autoren hatten aus Metall und Brom wasserfreies resublimirtes Bromid dargestellt, dasselbe in einem Strome von Stickstoff und Bromwasserstoff, dann von Stickstoff allein abkühlen lassen und das Brom als Silberbromid bestimmt. Hierzu bemerkt der Verf., dass aus den Erhitzungsröhren leicht Spuren fremder Bromide in das Nickel- und Kobaltbromid gelangt sein können, und dass vor Allem sehr leicht etwas Bromwasserstoff an dem Bromid haften geblieben sein kann. Das würde die niedrigeren Werthe für die Atomgewichte erklären.

Verf. legt seiner eigenen Arbeit nicht den Werth einer ganz strengen Präcisionsarbeit bei, hält aber das Princip für ganz einwandsfrei und wünscht, dass die Arbeit mit allen Cautelen wiederholt würde.

Er betont ferner, dass die amerikanischen Autoren ebenso wie er für das Atomgewicht des Kobalts einen höheren Werth gefunden haben, als für das Nickel. *W. A. R.*

H. N. MORSE und H. B. ARBUCKLE. Eine Neubestimmung des Atomgewichts von Zink. Amer. Chem. Journ. 20, 195—202, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 921 †.

MORSE und BURTON hatten (Amer. Chem. Journ. 10, 311—321, 1888) eine Atomgewichtsbestimmung des Zinks ausgeführt, indem sie Zink über das Nitrat durch Glühen in Zinkoxyd verwandelten. Es hat sich später gezeigt, dass das so hergestellte Oxyd Sauerstoff und Stickstoff occludirt. Verff. wiederholen die Arbeit von MORSE und BURTON und bestimmen die eingeschlossenen Gasmengen durch Abscheiden derselben im Vacuum mittels verdünnter Schwefelsäure. Ein Gramm Zinkoxyd enthielt 0,26 bis 0,33 ccm Gas von wechselnder Zusammensetzung (19 bis 32 Proc. Sauerstoff). Ohne die Correction ergab sich das Atomgewicht des Zinks aus dem Verhältniss $Zn : ZnO$ zu 65,328, nach Anbringung der Correction zu 65,457 ($O = 16,00$). Verff. constatiren, dass das Zurückhalten von Stickstoff nicht von einer Nitridbildung herrührt; vielmehr wird das Gas wahrscheinlich mechanisch eingeschlossen. *W. A. R.*

VICTOR LENKER. Atomgewicht und Derivate des Selens. Journ. Amer. Chem. Soc. 20, 555—579, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 657—659 †.

Verf. bestimmt das Atomgewicht des Selens nach zwei Methoden, durch Analyse des selenigsauren Silbers und des Ammoniumbromselenats. Das Selen wird durch mehrfaches Lösen in Salpetersäure und Reduciren mit schwefliger Säure gereinigt, das aus dem reinen Material dargestellte Selendioxyd wiederholt sublimirt und durch Behandeln mit Baryumhydroxyd von Schwefel- und Selensäure gereinigt. Aus dem so erhaltenen reinen Dioxyd und STAS'schen Silbernitrat wird das Silbersalz dargestellt (Dichte 5,93). Das Silberselenit wird in einem Verbrennungsrohre mit reiner gasförmiger Salzsäure zersetzt und aus dem Verhältniss $2 AgCl : Ag_2SeO_3$ das Atomgewicht des Selens zu 79,329 gefunden. Zur Controle wird in einer Versuchsreihe das Silberchlorid durch Wasserstoff zu Silber reducirt Es resultirt dieselbe Zahl für das Atomgewicht. — Aus

reinem Ammoniumbromid wird durch Zusatz von reinem Brom und Selen im Ueberschuss das rothe Ammoniumbromselenat $[(NH_4)_2SeBr_6]$ (Dichte 3,33) dargestellt und durch Ammoniak und salzsaures Hydroxylamin Selen abgeschieden. Aus dieser Umsetzung berechnet sich das Atomgewicht des Selens zu 79,285. Das Gesammtmittel ist 79,314.

Das dem Ammoniumbromselenat entsprechende Kalium-, Rubidium- und Cäsiumsalz stellt Verf. dar; die Natrium- und Lithiumsalze scheinen nicht zu existiren. Die Löslichkeit der Salze in Wasser nimmt mit steigendem Atomgewicht des Kations ab.

Ein Selenmonoxyd existirt nicht. Tellur bildet TeO und TeO_2, den Chloriden $TeCl_2$ und $TeCl_4$ entsprechend. Vom Selen sind die Chloride Se_2Cl_2 und $SeCl_4$ beständig, doch ist ein entsprechendes Oxyd Se_2O nicht zu gewinnen.

Der Geruch, der beim Verbrennen von Selen auftritt, scheint von der Bildung von Selenwasserstoff herzurühren. *W. A. R.*

F. P. Venable. A revision of the atomic weight of zirkonium. Chem. News 77, 221—223, 231—232, 1898†.

Als Ausgangsmaterial diente Zirkon. Die am schwersten zu entfernende Verunreinigung, die Kieselsäure, wurde durch Behandeln mit Fluorwasserstoffsäure, Schmelzen mit silicatfreiem Kaliumhydroxyd, Aufnehmen mit Salzsäure und sehr häufiges Umkrystallisiren aus heisser, starker Salzsäure entfernt. Im Ganzen wurde dieselbe Substanz etwa 60 mal umkrystallisirt. Zu jedem Versuche wurde eigens Substanz dargestellt.

Das resultirende Chlorid — das je nach der Art der letzten Behandlung verschiedene Zusammensetzung hatte — wurde durch tagelanges Trocknen bei 100° in einem Strome von trockenem Salzsäuregas in die Verbindung $ZrOCl_2 . 3H_2O$ übergeführt; der Chlorwasserstoff wurde bei gewöhnlicher Temperatur durch trockene Luft verdrängt und das Chlorid unter sorgfältigem Abschluss von Luft gewogen. Sobald das Gewicht des Chlorids constant war, was erst nach tagelangem Trocknen eintrat, wurde es gelöst, in einem Platintiegel zur Trockne eingedampft und unter allmählicher Steigerung der Temperatur erhitzt. Nach etwa 60 stündigem Erhitzen auf dem Gebläse blieb reines Zirkondioxyd zurück und das Gewicht war constant. Verf. konnte 10 Versuchsreihen mit 1 bis 5 g Oxychlorid ausführen. Aus dem Verhältniss $ZrOCl_2 . 3H_2O : ZrO_2$ wurde das Atomgewicht des Zirkons berechnet. H wurde gleich 1,008, $O = 16,00$, $Cl = 35,45$ gesetzt.

Das Atomgewicht ergab sich im Mittel zu 90,78 [$ZrO_2 3H_2O : ZrO_2 = 100:52,986$]. Das Maximum war 91,12 [53,055], das Minimum 90,61 [52,951]. BAYLEY fand aus dem Verhältniss von Sulfat zu Oxyd Zr = 90,65. CLARKE nimmt 90,40 an. *W. A. R.*

H. N. MORSE und H. B. ARBUCKLE. Das Atomgewicht des Cadmiums. Amer. Chem. Journ. 20, 536—542, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 535—536†.

Analog der Correction beim Zink (s. vor. Ref.) bringen Verff. an dem Atomgewicht des Cadmiums eine Correction wegen des von Cadmiumoxyd eingeschlossenen Gases an. Die Bestimmung war im Jahre 1892 (Amer. Chem. Journ. 14, 261—273, 1892) von MORSE und JONES analog der des Zinks [Cd über $Cd(NO_3)_2$ in CdO verwandelt] ausgeführt.

Neun Bestimmungen machen die Verfasser und finden als Mittel Cd = 112,084, ganz ähnlich dem früher gefundenen Werthe. 1 g Cadmiumoxyd schloss im Mittel 0,25 ccm Gas ein (ca. 20 Proc. Sauerstoff und 80 Proc. Stickstoff, das heisst Luft, die nur mechanisch occludirt war). Durch die Correction wegen dieses Gasgehalts steigt der Werth für das Atomgewicht auf 112,377. BUCHER fand 1894 durch Analyse des Cadmiumbromids und Chlorids 112,39 und 112,38. *W. A. R.*

R. METZNER. Sur le poids atomique du tellure. C. R. 126, 1716—1719, 1898†.

Das Atomgewicht des Tellurs ist öfters (z. B. von BRAUNER und STAUDENMAIER) bestimmt worden; doch schwanken die erhaltenen Werthe sehr stark, nach der Meinung des Verf., weil die Darstellungsmethoden des Ausgangsmaterials nicht einwandsfrei waren; so ist durch Destillation des Tellurs das Antimon und Wismuth nicht sicher zu entfernen, weil diese Körper beim Siedepunkte des Tellurs eine beträchtliche Dampfspannung besitzen.

Verf. stellt sich reines Tellur dar durch Erhitzen von Tellurwasserstoff in zugeschmolzenen Röhren in Gegenwart von etwas Wasserstoff. Bei dieser Herstellung ist eine Verunreinigung des Tellurs durch Wismuth und Antimon ausgeschlossen.

Verf. schlägt zwei verschiedene Wege zur Atomgewichtsbestimmung ein, er stellt aus dem elementaren Tellur Tellursulfat dar, durch Behandeln mit verdünnter Schwefelsäure und Erhitzen in einem doppelten Platintiegel auf etwa 400°; ferner reducirt er Tellurdioxyd durch Kohlenoxyd in Gegenwart von viel Silber. Das

Dioxyd war aus Tetrachlorid dargestellt. Die zweite Methode hat den Vortheil, dass man zur Controle ausser dem Gewichtsverlust des Oxyds die entstandene Menge Kohlensäure bestimmen kann. Die Reduction wurde nach Art der organischen Verbrennungsanalysen ausgeführt. Methode 1 gab als Mittel von drei Versuchen mit 0,4 bis 1 g Substanz Te = 127,9, Methode 2 als Mittel von vier Versuchen mit 0,7 bis 1,3 g Substanz 128,0.

Verf. nimmt Te = 127,9 an. Brauner und Staudenmaier fanden etwas niedrigere Werthe. *W. A. R.*

B. Brauner. Ueber die zusammengesetzte Natur des Ceriums. Proc. Chem. Soc. 1897/98, 69—70. [Chem. Centralbl. 1898, **1**, 919†.

Verf. ist der Meinung, dass dem Cer, das aus Cerit gewonnen wird, ein Element beigemengt ist, welches in der höheren Oxydationsstufe gelbe, in der niederen weisse Salze giebt. Sein Atomgewicht muss kleiner als das des Cers sein. Reichert man das neue Element durch fractionirte Fällung des Cersulfats mittels Alkohol an, so sinkt das Atomgewicht des in der Lösung befindlichen Metalles von 140 auf 130,7; zugleich sinkt der Gehalt des Oxyds an activem Sauerstoff; gehört dieser nur dem Cer an, so berechnet sich das Atomgewicht des neuen Elementes auf etwa 110. Terbium kann der beigemengte Körper nicht sein. Im Funkenspectrum derjenigen Fractionen, welche das niedrigste Atomgewicht hatten, waren keine neuen Linien zu bemerken. *W. A. R.*

B. Brauner. Ueber Praseodidym und Neodidym. Proc. Chem. Soc. 1897/98, 70—72. [Chem. Centralbl. 1898, **1**, 919—920†.

Das Atomgewicht des Praseodidyms findet Verf. zu 140,95, das des Neodidyms zu 143,63; doch war das Neodidym noch etwas praseodidymhaltig. Verf. giebt die intensivsten Absorptionsbanden beider Elemente an. Das Praseodidym hat die beiden salzbildenden Oxyde Pr_2O_3 (grüne Salze) und Pr_2O_4, das Neodidym die Oxyde Nd_2O_3 (rothe Salze) und Nd_2O_5. Doch enthalten die beiden höheren Oxydstufen etwas mehr Sauerstoff, als ihnen nach der Formel zukommt. Verf. glaubt darum, dass die Elemente noch weiter gespalten werden können und dass die hohen Oxyde thatsächlich die Formeln Pr_2O_5 und Nd_2O_6 haben. Dann würde die achte Horizontalreihe des periodischen Systems folgende Gestalt bekommen:

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd
133	137,4	138,2	139,7	141	143 6.

W. A. R.

C. von Scheele. Ueber Praseodidym und dessen wichtigste Verbindungen. ZS. f. anorg. Chem. **17**, 310—326; **18**, 352—364, 1898 †.

Der zweite Theil enthält ein Verzeichniss und Beschreibung von vielen Praseodidymsalzen, grösstentheils mit Angabe des specifischen Gewichts, zum Theil auch der Löslichkeit. Aus dem ersten Theile ist hauptsächlich die Atomgewichtsbestimmung und der Versuch, das Element zu spalten, von physikalischem Interesse.

Verf. giebt eine längere historische Einleitung über die Spaltung des Didyms und die Hypothesen von Krüss und Nilson, Bettendorf, Schottländer und Forsling über die complexe Natur des Praseodidyms, welche die Verff. aus dem complicirten Absorptionsspectrum der Praseodidymsalze geschlossen hatten.

Verf. verarbeitet 100 kg Monazit und stellt sich praseodidymreiche Lösungen — nach Aufschliessen des Minerals, Fällen der Lösung mit Oxalsäure, Abrauchen mit Salpetersäure — durch etwa 2000 faches Umkrystallisiren der neutralen Lösungen des Ammoniumnitratdoppelsalzes dar.

Von den reinsten acht Fractionen werden die drei mittelsten, vollkommen neodidymfreien, zu einer vorläufigen Atomgewichtsbestimmung und zum weiteren Fractioniren verwandt. Aus der Ueberführung des Oxyds in das Sulfat folgt im Mittel das Atomgewicht 140,4. Die Versuche, das Praseodidym zu zerlegen, werden folgendermaassen ausgeführt: Das Superoxyd wird mit Ammoniumnitratlösung gekocht; besteht das Praseodidym aus mehreren verschieden leicht oxydablen Elementen, so müsste das Superoxyd Sesquioxyd enthalten, das Ammoniak austreiben und in Lösung gehen würde. Das findet nicht statt; da ausserdem trotz etwa hundertmaligem Fractioniren die relative Intensität der Absorptionsbanden in Gelb und Blau unverändert bleibt, muss man das Praseodidym als ein Element ansehen. Es steht dem Lanthan und dem dreiwerthigen Cerium am nächsten und verhält sich, was Beständigkeit der Oxyde und Grösse des Atomgewichts anbetrifft, zum Cer, wie das Nickel zum Kobalt.

Die definitive Atomgewichtsbestimmung wird mit dem reinsten Material ausgeführt, indem aus Oxalat Oxyd dargestellt wird, wobei das theilweise entstehende Superoxyd bei sehr hoher Temperatur im Wasserstoffstrome reducirt werden muss, und gewogene Oxydmengen in Sulfat verwandelt werden. Verf. findet als Mittel von fünf mit je 0,6 g ausgeführten Versuchen 140,40 (Max. 140,46, Min. 140,30), also eine Zahl, die der von Auer für das Neodidym gefundenen nahe kommt. Eine andere Analysenmethode, Titration

der Oxalsäure im Oxalat, erweist sich als nicht so genau, sie giebt schwankende und etwas kleinere Werthe. Die Oxyde des Elementes haben die Formel PrO_2 (schwarz) und Pr_2O_3 (gelbgrün); nur das letztere liefert Salze. *W. A. R.*

HARRY C. JONES. A determination of the atomic weight of praseodymium and of neodymium. Amer. Chem. Journ. 20, 345—348, 1898. Chem. News 77, 280—282, 292—293, 1898 †.

Verf. giebt eine werthvolle Zusammenstellung der früheren Atomgewichtsbestimmungen des „Elementes" Didym, die durch die Arbeiten von AUER VON WELSBACH hinfällig geworden sind; doch sind durch die früheren Untersuchungen verschiedene brauchbare Bestimmungsmethoden gefunden worden, und namentlich ist durch die Bestimmung der specifischen Wärme festgestellt, dass der Werth der Atomgewichte 145 sein muss, dass den Oxyden also die Formel R_2O_3 zukommt. AUER fand für das Atomgewicht des Praseodyms 143,6, für das des Neodyms 140,8.

Dem Verf. standen von der Welsbach Light Company, Gloucester, New-Jersey, ziemlich grosse Mengen fast reiner Neodym- und Praseodymsalze zur Verfügung.

Das Praseodymammoniumnitrat enthielt geringe Mengen Cer, Neodym und Lanthan. Durch zwanzigfache partielle Krystallisation aus heisser Salpetersäure und Fällung als Oxalat wurde der Gehalt an Neodym auf 0,06 Proc. herabgedrückt (mittels quantitativer Spectralanalyse bestimmt). Diese Verunreinigung konnte vernachlässigt werden, da die Atomgewichte der beiden Didyme fast gleich sind. Durch Eingiessen der concentrirten Lösung von Praseodymnitrat in eine grosse Menge heisses Wasser wurde das Cer als basisches Nitrat gefällt. Durch mehrfaches Umkrystallisiren des Ammoniumdoppelsalzes aus sehr starker Salpetersäure wurde das Lanthan — bis auf eine nur spectroskopisch nachweisbare Spur — entfernt.

Das Praseodym wurde über das Oxalat durch Glühen in Oxyd übergeführt. Dem schwarzbraunen Superoxyd kommt die Formel Pr_4O_7 zu; es ist durch Erhitzen im Wasserstoffstrome leicht in das Oxyd Pr_2O_3 überzuführen. Anfangs versuchte der Verf. das Atomgewicht des Praseodyms aus der Analyse des Sulfats (Wägung von Baryumsulfat) abzuleiten, doch musste diese Methode aufgegeben werden, da das Baryumsulfat trotz aller Vorsichtsmaassregeln stets Praseodym mitriss.

Die Synthese des Praseodymsulfats aus Oxyd und Schwefel-

säure erwies sich als geeignete Methode. Das Superoxyd wurde durch Erhitzen im Wasserstoffstrome in das Sesquioxyd übergeführt. Zur Controle wurde diese Manipulation wiederholt, doch wurde beim zweiten Erhitzen nie mehr eine Gewichtsabnahme constatirt. In einem Platintiegel, der zur Wägung in einem Wägeglase mit gut eingeschliffenem Stopfen stand, wurde das Oxyd mit mässig concentrirter, sehr reiner Schwefelsäure bis zur Constanz in einem Luftbade unter allmählicher Steigerung der Temperatur erhitzt. Stets bildete sich nur das normale Sulfat. In dieser Weise führte der Verf. zwölf Bestimmungen aus mit 0,5 bis 0,8 g Pr_2O_3. Im Ganzen wurden 8,5 g Pr_2O_3 verwendet. Setzt man O = 16,00, S = 32,07, so ergiebt sich im Mittel für Pr der Werth 140,46 (Max. 140,54, Min. 140,38). Aus der Gesammtmenge folgt 140,47. Setzt man O = 15,88, S = 31,83, so folgt Pr = 139,41 (139,33 bis 139,49), ebenso aus der Gesammtmenge Oxyd und Sulfat 139,41.

Das Sesquioxyd schloss stets eine Spur Wasserstoff ein, sie war aber so gering, dass ihr Gewicht vernachlässigt werden konnte.

Verf. schätzt den höchsten möglichen Fehler der Atomgewichtsbestimmung auf 0,2 Einheiten; er setzt Pr = 140,45 (O = 16) oder 139,4 (O = 15,88).

Das Neodymammoniumnitrat war durch etwas Praseodym und eine Spur Lanthan verunreinigt. Es wurde analog dem Neodymsalz behandelt (fractionirte Krystallisation aus verschieden starken Salpetersäuren, 27 mal wiederholt, Fällung als Oxalat aus saurer Lösung, Glühen). Das Praseodym konnte nicht vollständig entfernt werden; 1,6 Proc. Praseodym ergaben sich aus der Spectralanalyse und mussten bei der Rechnung in Abzug gebracht werden. Das durch Glühen des Oxalats erhaltene Oxyd war kein Superoxyd, sondern hatte die Formel Nd_2O_3; in der Hitze war es bläulich, in der Kälte farblos.

Bei der Synthese des Sulfats konnte also das Erhitzen im Wasserstoffstrome fortfallen. Die Arbeitsmethode war sonst ganz die gleiche wie beim Praseodym.

Zwölf Bestimmungen mit 0,75 bis 0,9 g Oxyd wurden ausgeführt, im Ganzen wurden 10,3 g angewendet. Die Resultate sind:

(O = 16.) Mittel: Nd = 143,55 (Max. 143,62, Min. 143,46);
aus der Gesammtmenge Nd = 143,55.
(O = 15,88.) Mittel: Nd = 142,47 (Max. 142,54, Min. 142,38);
aus der Gesammtmenge ebenfalls 114,27.

Nach der Correction für den Praseodymgehalt ergiebt sich:

Nd = 143,60 (O = 16); Nd = 142,52 (O = 15,88). Unsicherheit 0,2.

Es ergiebt sich bei der Vergleichung der Werthe des Verf. mit denen von Auer von Welsbach (Monatsh. d. Chem. 6, 447 —491, 1885), dass die Atomgewichte der beiden Zwillingselemente vollkommen vertauscht sind:

	A. v. W.	J.	Brauner (s. vor. Ref.)
Pr	143,6	140,45	140,95
Nd	140,8	143,60	143,63

Verf. vermag keinen Grund anzugeben, da Auer in seiner Arbeit keine Details seiner Atomgewichtsbestimmungen mittheilt. Verf. hält es für möglich, dass die Elemente in der Arbeit von Auer durch einen Druckfehler verwechselt sind (?). *W. A. R.*

Fanny R. M. Hitchcock. Notes on the atomic mass of tungsten. Trans. New-York Akad. 16, 1896/97, 332—334, 1898 †.

Aus ganz reinem Wolframtrioxyd wurde das Ammoniumsalz dargestellt und dieses fractionirt. Die Art der Behandlung wird erst in einer späteren Arbeit auseinandergesetzt werden. Das Atomgewicht des Wolframs in den verschiedenen Fractionen wurde durch Reduction zu Metall und darauf folgende Oxydation zu Trioxyd bestimmt. Die Werthe für das Atomgewicht schwanken ziemlich erheblich, z. B. in einer Versuchsreihe zwischen 179,9 und 183,5, in einer anderen zwischen 174,9 und 182,3.

Das Trioxyd wurde ferner direct mit gasförmiger Salzsäure fractionirt und die Atomgewichte aus den Reductionen des Oxyds schwankten zwischen 174,0 und 182,7, die aus den Oxydationen erhaltenen Werthe zwischen 184,7 und 191,6.

Der grösste überhaupt erhaltene Werth ist 191,6, der kleinste 154,0; dabei wurden alle Resultate, die solche Versuche ergaben, bei welchen Spuren Wolfram durch Verdampfen oder mechanisches Mitreissen verloren waren, verworfen.

Das Trioxyd enthielt stets Spuren von Stickstoff; das Ausgangsmaterial, Wolframit und Scheelit, enthielt ausserdem noch Wasserstoff; Argon und Helium wurden nicht beobachtet.

Die Verfasserin giebt keine Erklärung für das Schwanken der Atomgewichtszahlen, doch scheint sie zu der Ansicht hinzuneigen, dass Wolfram kein Element ist. Die Arbeit wird fortgesetzt.

W. A. R.

W. L. Hardin. Das Atomgewicht des Quecksilbers. Journ. Amer. Chem. Soc. 18, 990—1026, 1897. [ZS. f. anal. Chem. 37, 140—144, 1898 †.

Verf. bestimmt das Atomgewicht des Quecksilbers in derselben

Weise, wie früher das des Silbers. Er elektrolysirt das Chlorid, das Bromid (beide unter Zusatz von etwas Cyankalium), das Cyanid, und er bestimmt das elektrolytische Aequivalent des Quecksilbers durch Vergleichung mit Silbermengen, welche durch denselben Strom ausgeschieden werden.

Bei den Elektrolysen der drei Quecksilbersalze wurden ein drittel bis anderthalb Gramm Metall ausgeschieden. Mit jedem Salze wurden zehn Versuche angestellt. Das Chlorid und Bromid war durch fractionirte Sublimation gereinigt. Die Wägungen wurden selbstverständlich auf den luftleeren Raum reducirt ($d\,HgCl_2 = 5{,}41$, $d\,HgBr_2 = 5{,}92$, $d\,Hg(CN)_2 = 4{,}0$).

Folgende Zahlen für die Atomgewichte wurden in Rechnung gesetzt: Cl = 35,45, Br = 79,95, C = 12,01, N = 14,04 (die beiden letzten dürften ein wenig zu hoch sein). Bei der Bestimmung des elektrischen Aequivalentes von Quecksilber wurden äquivalente Lösungen von Kaliumsilber- und Kaliumquecksilbercyanid in genau gleichen Platinschalen mit genau gleichen Anoden hinter einander geschaltet. Beide Schalen wurden, ohne den Strom zu unterbrechen, zu gleicher Zeit und mit gleichen Vorrichtungen ausgewaschen, auch nachher in gleicher Weise zum Wägen präparirt. Die Stärke der Lösungen und des Stromes wurde variirt. Doch ist zu bemerken, dass bei drei von den sieben Versuchen nur 0,07 bis 0,08 g Metall abgeschieden wurden. Das Atomgewicht des Silbers wurde = 107,92 gesetzt.

Folgende Atomgewichtszahlen wurden gefunden:

Elektrolyse des Chlorids:	Mittel 200,006 (Max. 200,099, Min. 199,917). Aus der Gesammtmenge: 199,996.
Elektrolyse des Bromids:	Mittel 199,883 (Max. 199,952, Min. 199,814). Aus der Gesammtmenge: 199,885.
Elektrolyse des Cyanids:	Mittel 200,071 (Max. 200,100, Min. 200,038). Aus der Gesammtmenge: 200,070.
Elektr. Aequivalentbestimmung:	Mittel 199,996 (Max. 200,061, Min. 199,924). Aus der Gesammtmenge: 199,971.

Aus den Mittelwerthen der Einzelversuche ergiebt sich 199,989, aus den Gesammtmengen 199,981.

Verf. rundet die Zahlen auf zu 200. *W. A. R.*

B. Brauner. Ueber das Atomgewicht von Thorium. Proc. Chem. Soc. 1897/98, 68—69, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 918—919 †.

Verfasser bestimmt in dem Thorammoniumoxalat, $Th(C_2O_4)_2 + 2(NH_4)_2C_2O_4$, das Verhältniss von Thordioxyd zu Oxalsäure und

leitet daraus für das Atomgewicht des Thors die Zahl 232,42 (als Mittelwerth) ab. Krüss und Nilson hatten, ebenfalls auf O = 16,00 bezogen, 232,45 gefunden. *W. A. R.*

W. Ramsay und M. W. Travers. Die Homogenität des Heliums. ZS. f. phys. Chem. 26, 135—144, 1898†.

Es war den Verff. bei einer früheren Untersuchung (C. R. 123, 214—216, 1896) gelungen, das Helium durch Diffusion in zwei Theile von verschiedener Dichte zu zerlegen; aber es war zweifelhaft geblieben, ob diese beiden Theile nur in ihrer molecularen Grösse, oder thatsächlich ihrer chemischen Natur nach verschieden waren. Verff. nehmen die Untersuchung in grösserem Maassstabe, mit mehr Gas und einem grösseren Apparate, wieder auf.

Der Apparat, wegen dessen Einzelheiten und dessen Handhabung auf die Abbildungen und die Beschreibung im Original verwiesen werden muss, hat sechs Sammelbehälter, von denen jeder einzelne mit dem Diffusionsgefässe in Verbindung gebracht werden kann. Die Gase müssen, wie früher, durch ein zugeschmolzenes Stück Pfeifenrohr diffundiren. Das Gas aus jedem der sechs Gefässe wird der Diffusion unterworfen, bis die Hälfte diffundirt ist, dann das Gas aus dem nächsten Gefässe dazugebracht und ein Drittel des nun im Diffusionsgefässe enthaltenen Volumens diffundiren gelassen und mit der ersten diffundirten Portion in das ursprüngliche Gefäss zurückgebracht. Diese Procedur wird mit allen sechs Gasportionen vorgenommen; dann befindet sich in jedem der sechs Behälter dieselbe Menge Gas wie zu Anfang, und ein neuer Kreislauf kann beginnen.

Verff. stellen Vorversuche mit Luft und Stickstoff an. Nach vier Kreisläufen, also 24 Diffusionen, enthielt der leichte Theil der Luft 17,37, der schwere 22,03 Proc. Sauerstoff, ein befriedigendes Resultat, wenn man bedenkt, wie klein der Unterschied in der Diffusionsgeschwindigkeit von Stickstoff und Sauerstoff ist. Die beim Stickstoff nach 30 Kreisläufen erhaltenen Portionen waren absolut identisch.

Verff. untersuchen zuerst Helium, das aus Samarskit und Cleveït hergestellt war.

Nach etwa 200 Diffusionen berechnet sich aus der Diffusionsgeschwindigkeit für den leichtesten Antheil die Dichte 1,811, für den schwersten, der in drei Fractionen aufgefangen wurde, resultirten die „Diffusionsdichten" 1,906 bis 2,032. Da das Helium dem Graham'schen Gesetze nicht genau gehorcht, sind die wahren

Dichten etwas anders, nämlich, auf O = 16,00 bezogen, für den leichtesten Antheil 2,021, für das Gemisch der schweren 2,153. Das schwere Gas hatte eine 1,078 mal so starke Brechung als reines, nicht diffundirtes Helium (Dichte 2,076).

Dann wurde Helium untersucht, das aus Cleveït dargestellt, aber nicht gründlich gereinigt war. Nach 90 Einzeldiffusionen betrug die Dichte der gereinigten

Portion 6 (leichteste P.) 1,979 (Brechung 0,9752, die des frischen Heliums = 1 gesetzt)
" 5 2,049
" 2 2,209
" 1 (schwerste P.) 2,245.

Diese schwerste Portion enthielt 34 ccm Stickstoff, die an der Oberfläche des Cleveïtpulvers gehaftet haben müssen. Dieses Volumen Stickstoff wird, wenn es aus der Luft stammt, 0,3 ccm Argon enthalten haben. Die schweren Antheile wurden nochmals der Untersuchung unterworfen, und nach 15 Kreisläufen war die grösste Dichte 2,275, die kleinste 2,08. Für die schwerste Fraction ergab sich aus der Dichte ein Gehalt von 1,6 Proc. Argon, aus dem Brechungsexponenten (0,1327) ein solcher von 1 Proc. In der That zeigte ein Gemisch aus 99 Thln. Helium und 1 Thl. Argon genau das Spectrum der schwersten Fraction. Durch Diffusion, bis nur ein Rest von 0,5 ccm übrig blieb, wurde fast reines Argon erhalten. Im Spectrum dieses schwersten Rückstandes konnte keine einzige neue Linie gefunden werden.

Die leichtesten Antheile der beiden Versuchsreihen wurden 15 Diffusionskreisläufen unterworfen. Das Minimum der Dichte betrug danach 1,988. Der Brechungsexponent (0,1238) war bis auf 0,4 Proc. derselbe, wie der des leichtesten Antheils der zweiten Versuchsreihe (Dichte 1,979).

Der schwerste Antheil hatte die Dichte 2,030; es war also kaum eine Scheidung eingetreten. Verff. betrachten als wahre Dichte des Heliums 1,98.

Es ist also nicht gelungen, ein neues, unbekanntes Gas aus dem Helium abzuscheiden, vielmehr erklären sich die gesammten Dichtigkeitsunterschiede aus geringen Argonverunreinigungen.

RUNGE und PASCHEN haben die auf der Analyse des Heliumspectrums basirende Vermuthung, dass das Helium ein Gemenge von zwei Gasen sei, zurückgenommen; auch die von LOCKYER dafür angeführten Gründe sind nicht bindend. Die Verff. betrachten die Homogenität des Heliums noch nicht als endgültig bewiesen, doch

müssten die Unterschiede im specifischen Gewicht der Componenten kleiner als die von Stickstoff und Sauerstoff sein, wie aus dem Vorversuche mit Luft hervorgeht; vielmehr müssten sich die Componenten in ihren Atomgewichten wie Kobalt und Nickel ähneln.

Verff. halten es für sehr möglich, dass man aus einem noch nicht untersuchten Mineral ein gasförmiges Element isolirt, das das Atomgewicht 20 hat und mit Helium und Argon eine Triade bildet, wie z. B. C, Si, Ti oder O, S, Cr, wo auch die Atomgewichte der ersten Glieder um 16, die der zweiten um 20 verschieden sind.

W. A. R.

WILLIAM RAMSAY and MORRIS W. TRAVERS. On a new constituent of atmospheric air. (Royal Society, June 9.) Nature **58**, 127—128, 1898. C. R. **126**, 1610—1613, 1898. Proc. Roy. Soc. **60**, 405—408, 1898†. Journ. de phys. (3) **7**, 393—396, 1898. Cim. (4) **7**, 390—393, 1898. ZS. f. phys. Chem. **26**, 362—364, 1898. Ferner eine kurze Notiz „Krypton", Chem. News **77**, 270, 1898.

Versuche, aus dem Magnesiumnitrid, entstanden durch Absorption des atmosphärischen Stickstoffs durch Magnesium, ein neues Element zu entdecken, schlugen fehl. Die Spuren von Gas, welche sich aus dem Nitrid beim Auflösen in Wasser entwickelten, rührten von metallischem Magnesium her und bestanden aus Wasserstoff. Dass der aus dem Nitrid, resp. aus dem durch Zersetzung des Nitrids entstandenen Ammoniak erhaltene Stickstoff frei von Beimengungen ist, hat Lord RAYLEIGH bewiesen.

Verff. liessen 750 ccm flüssiger Luft langsam bis auf 10 ccm verdunsten. Der Rückstand zeigt — nach seiner Vergasung und Befreiung von Sauerstoff und Stickstoff — ein bis dahin unbekanntes Spectrum, das hauptsächlich durch eine fast mit D_3 zusammenfallende gelbe und eine an Helligkeit der grünen Heliumlinie ähnliche grüne Linie charakterisirt ist. Ausserdem sind noch drei andere gelbe und und eine schwächere grüne Linie deutlich sichtbar, deren Wellenlängen sicher gemessen werden konnten; andere schwächere Linien aus dem Violett, dem Blau, dem Gelb und dem Orange konnten noch nicht mit Sicherheit dem neuen Körper zugetheilt oder exact gemessen werden. Die Wellenlängen der Hauptlinien sind:

D_1 5895,0	
D_2 5889,0	starke grüne Linie 5568,8
D_3 5875,9	schwächere grüne Linie 5560,6
D_4 5867,7 + 1,7 wegen der Reduction auf den luftleeren Raum.	

Die Dichte des neuen Gases wurde bei Anwendung von 32 ccm

(522 mm 16°) zu 22,47 gefunden (O = 16,00 gesetzt). Das Gas wurde vier Stunden über Natronlauge mit Sauerstoff der elektrischen Funkenentladung ausgesetzt. Nach der Entfernung des Sauerstoffs betrug die Dichte 22,51. Diesen Werth sehen die Verff. indessen nur als untere Grenze an.

Aus der Bestimmung der Schallgeschwindigkeit, die nach der beim Argon angewendeten Methode vorgenommen wurde, folgt, dass $\frac{C_p}{C_v} = 1,666$ ist. Das Gas ist also ein Element und monatom. Verff. glauben, dass seine Dichte 40 und sein Moleculargewicht 80 betragen wird und dass es zur Heliumgruppe gehört. Als Namen schlagen sie Krypton (Symbol Kr) vor.

FRIEDLÄNDER und KAYSER, welche angeben, im Spectrum des atmosphärischen Argons die Linie D_3 gesehen zu haben, sind nach der Meinung der Verff. wahrscheinlich durch die hellgelbe Kryptonlinie getäuscht worden. *W. A. R.*

BERTHELOT. Remarque au sujet de la communication de MM. WILLIAM RAMSAY et M. W. TRAVERS. C. R. 126, 1613, 1898.

Zu obiger Arbeit macht Verf. die Bemerkung, dass die eine grüne Linie des Kryptonspectrums (5566,3) fast mit der grünen Linie Nr. 4 im Spectrum des Nordlichtes (5567) zusammenfällt und wohl mit ihr identisch ist. Er schlägt daher statt Krypton den poetischeren Namen (nom plus harmonieux) Eosium vor.

W. A. R.

WILLIAM RAMSAY and MORRIS W. TRAVERS. On the companions of argon. (Paper read at the Royal Society, June 16.) Nature 58, 182—183, 1898 †. Naturw. Rundsch. 13, 349—350, 1898 †.

— — Nouveaux gaz de l'air atmosphérique. C. R. 126, 1762—1763, 1898 †. Kurze Notiz von OSTWALD: ZS. f. phys. Chem. 26, 365, 1898. (Im Anhang an den Aufsatz: Ueber einen neuen Bestandtheil der atmosphärischen Luft.)

Die Verff. hatten versucht, das Argon durch Diffusion in einen leichteren und einen schwereren Bestandtheil zu zerlegen; die Dichten der Fractionen (19,93 und 20,01 auf O = 16,00 bezogen) waren aber zu wenig verschieden, um sichere Schlüsse zu ziehen. Jetzt ist es den Verfassern gelungen, durch fractionirte Destillation von 18 Litern Argon im Argon zwei neue Körper nachzuweisen, von denen der eine ebenso schwer, der andere leichter als Argon ist.

Das Argon wurde in einem von flüssiger Luft umgebenen

Gefässe condensirt. Es schied sich ein weisser fester Körper aus (s. unten). Das Gas, das über der Flüssigkeit stand, hatte eine kleinere Dichte als das Argon (17,2 gegen 20,0). Es wurde mittels eines Funkenstromes über Natronlauge in Gegenwart von Sauerstoff gereinigt und hatte nach der Entfernung des Sauerstoffs die Dichte 14,67, nach nochmaliger Fractionirung 13,7. Verff. glauben, dass die Dichte des argonfreien Gases 10 bis 11 sein wird. Sie nennen es Neon (Ne). Das Neonspectrum ist wohl charakterisirt durch sehr helle rothe und orange Linien, eine sehr starke gelbe und einige tief violette Linien. Bisher konnte nur die Wellenlänge der gelben Linie sicher ermittelt werden. Die Linie liegt dem Violett näher als die sonst beobachteten charakteristischen gelben Linien, wie aus folgender Zusammenstellung hervorgeht:

Na (D_1)	5895,0	alle Linien haben ungefähr die gleiche Intensität.
Na (D_2)	5889,0	
He (D_3) . . .	5875,9	
Kr (D_4)	5866,5	
Ne (D_5)	5849,6	

Schaltet man in den Stromkreis, der die mit Neon gefüllte Spectralröhre enthält, eine Leydener Flasche ein, so treten leuchtende blaue und grüne Linien auf, während manche rothe verschwinden.

Die glühenden Aluminiumelektroden der Vacuumröhren absorbiren das Neon sehr schnell. Beim Vermindern des Druckes ändert sich die Farbe der leuchtenden Röhre von Carmin zu Orange. Beide Erscheinungen sind beim Helium, Argon und Krypton nicht beobachtet. Das Neon ist, wie die erwähnten Gase, monatom $\left(\frac{C_p}{C_v} = 1,66\right)$.

Der beim Abdunsten des flüssigen Argons bleibende feste Rückstand wurde ebenfalls vergast. Seine Dichte wurde zu 19,87 gefunden (32,35 ccm bei 765 mm 17,4°). Die Dichte änderte sich nicht durch nochmaliges Reinigen; sie ist also kaum von der des Argons verschieden (vergl. Kobalt und Nickel). Das Gas ist monatom.

Sein Spectrum ist complicirt. Es sind Banden, die sich bei stärkerer Dispersion in scharfe Linien auflösen, die sich in ungefähr gleichem Abstande durch das ganze Spectrum ziehen und zwischen denen eine Schaar von schwachen Linien liegt. Speciell charakteristisch ist eine grüne Linie mit der Wellenlänge 5126,5. Die Werthe für die anderen Linien mögen nach späteren ausführlicheren Messungen mitgetheilt werden (vorläufige Zahlen sh. Nature 58, 183,

1898). Die Verff. schlagen den Namen Metargon für das Gas vor; sie glauben, dass sich Argon und Metargon etwa wie Kobalt und Nickel zu einander verhalten.

Das Krypton ist in dieser Versuchsreihe nicht gefunden, weil es wahrscheinlich in den mittleren, noch nicht untersuchten Fractionen enthalten ist; auch kommt es nur in sehr geringen Mengen vor (weniger als 1 Vol. in 60000 Vol. Luft). Bei der Entdeckung des Kryptons wurde kein Metargon gefunden, weil die flüssige Luft vor dem Fractioniren filtrirt worden war. *W. A. R.*

WILLIAM RAMSAY. Ueber die neuerdings entdeckten Gase und ihre Beziehung zum periodischen Gesetze. Ber. d. d. chem. Ges. 31, 3111—3121, 1898†.

Die Arbeit ist ein in der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin am 19. December gehaltener Vortrag.

Ueber die Stellung der monatomen Gase im periodischen Systeme sagt der Verf., dass der einzige Grund, im Gegensatze zur Gastheorie dem Argon und Helium die Atomgewichte 2 und 20 beizulegen, in der Thatsache besteht, dass sich diese Zahlen besser in das System einordnen lassen, als die doppelten Werthe. Das Argon kommt dann an das Ende der ersten Horizontalreihe zu stehen. Mit dem Atomgewichte 40 wäre sein Platz hinter dem Kalium, wohin es nicht passt. Ordnet man es nach seinen Eigenschaften ein, wie man es beim Jod und Tellur auch zu thun pflegt, so würden die ersten Horizontalreihen folgende Gestalt annehmen:

		He = 4
Li = 7	. . . J = 19	X = 20
Na = 23	. . . Cl = 35,5	A = 40

Zwischen dem Helium und Argon müsste man, nach dieser Anordnung, ein Element mit der Dichte 10, dem Atomgewicht 20 erwarten, das vom Verf. mit TRAVERS zusammen in dem Neon gefunden ist.

Es wurde vergeblich in den uranhaltigen Mineralien als Begleiter des Heliums gesucht, in Meteoriten und Mineralwässern und in dem bei der Absorption des Stickstoffs erhaltenen Magnesiumnitrid. Helium und Argon wurden wiederholten Diffusionen unterworfen, ohne dass sich erhebliche Differenzen in den Dichten der Fractionen ergaben. Schliesslich fand man das gesuchte Element beim Fractioniren mit Argon, das durch siedende Luft (bei 10 bis 15 mm Druck) verflüssigt war.



Bei dem Arbeiten mit der flüssigen Luft wurde in den letzten Fractionen das Krypton gefunden, welches noch nicht eingehend untersucht ist (Dichte mit Argon verunreinigt 22,5; $\frac{c_p}{c_v} = 1{,}66$; im Spectrum eine gelbe Linie in der Nähe von D_3 und eine grüne Linie, die fast mit der des Nordlichtes zusammenfällt).

25 ccm flüssigen Argons standen zur Untersuchung zur Verfügung; das Gas wurde in drei Portionen aufgefangen: das am leichtesten verdampfende (neonhaltig), die mittelsten Fractionen (fast reines Argon) und die schwerste Fraction, die zum Theil aus einem sehr langsam verdunsteten festen Körper bestand. Am eingehendsten ist die erste Fraction untersucht; sie wurde durch fractionirte Condensation möglichst vom Argon befreit und zeigte die Dichte 9,76; da das Argon nicht vollständig entfernt war, schätzt der Verf. die Dichte des neuen Körpers in reinem Zustande (Neon) auf etwa 9,65. Im Spectrum waren die Heliumlinien schwach zu sehen; dieses wurde auf sehr ingeniöse Art entfernt. Da Helium schwerer condensirbar ist als Neon, wird es auch schwerer löslich sein. Als Lösungsmittel verwendete der Verf. flüssigen Sauerstoff und theilte mittels partieller Auflösung das Gas in drei Fractionen; die mittelste hatte die Dichte 10 (10,04 und 10,19 bei zwei Versuchen mit 0,0095 g), die Refractivität 0,338 (Luft = 1). Auf S. 3119 findet man die wichtigsten Spectrallinien zusammengestellt.

Die schwersten Fractionen des Argons enthalten die drei neuen Körper Metargon, Krypton und Xenon. Letzteres hat, mit Argon verunreinigt, die Dichte 32,5; es wird in dem periodischen Systeme zwischen dem Brom und Rubidium stehen. Sein sehr linienreiches Spectrum ähnelt dem des Argons, wie dieses verändert es sich, wenn man in den Stromkreis eine Leydener Flasche einschaltet. Ein Theil der Linien, besonders die rothen, verschwinden dabei und neue, meist blaue und grüne, treten auf.

Am räthselhaftesten ist das — noch nicht argonfrei dargestellte — Metargon. Mengt man es mit Sauerstoff und lässt über Kalilauge elektrische Funken durchschlagen, so erhält man das „Swan-Spectrum", das des Kohlenoxyds; ein Gemenge von Kohlenoxyd und Argon, in derselben Weise behandelt, zeigt nichts Absonderliches, sondern nur das Argonspectrum.

Um zu entscheiden, wie weit die Eigenschaften des reinen Argons von denen der beigemengten Gase verdeckt werden, stellten sich Ramsay und Travers durch häufige fractionirte Destillation

ganz reines Argon dar. Die Dichte der reinsten Fraction war 19,96 im Mittel, die Refractivität 0,968 derjenigen von Luft.

Früher hatten Lord Rayleigh und der Verf. unabhängig die Dichte zu 19,94 gefunden; es macht sich also nur ein Einfluss des leichten Neons geltend, die anderen Gase sind in zu geringer Menge vorhanden. *W. A. R.*

H. Droop Richmond. The new gases. Chem. News 78, 21—22, 1898†.

Entgegnung an einen pseudonymen Autor, der in den vorigen Nummern der Chem. News unter dem Namen „Suum cuique" Ramsay's Verdienste um die Entdeckung der Bestandtheile der atmosphärischen Luft hatte herabsetzen wollen. *W. A. R.*

W. Sedgwick. Predictions of neon. Chem. News 78, 293, 1898†.

Verfasser hat schon im Jahre 1890 behauptet, dass im periodischen Systeme die beiden Reihen Kohlenstoff (12) bis Fluor (19) (mit ansteigendem Atomgewichte und fallender Valenz) und Natrium (23) bis Aluminium (27) (mit ansteigendem Atomgewichte und ansteigender Valenz) auf die Existenz eines Elementes von der Werthigkeit Null und dem Atomgewichte 20 hinwiesen. Das Element ist das Neon.

Verf. nimmt an, dass die Atome der „unwerthigen" Elemente vollkommene Kugelgestalt haben, dass bei den Metalloiden von den Kugeln so viel Calotten abgeschnitten sind, als der Valenz entspricht, bei den Metallen entsprechend viel Höcker auf die Kugel aufgesetzt sind; dann leiten sich von den Gasen mit der Valenz Null folgerichtig die Reihen der Metalloide, deren Atomgewicht um so kleiner ist, je grösser ihre Valenz ist, und der Metalle, deren Atomgewicht mit der Zahl der Valenzen, also der Höcker, steigt, ab. Nimmt man an, dass der Aether aus zwei Flüssigkeiten besteht, so kann man die Schwingungen der Molecüle, wie sie sich im Spectrum zeigen, erklären, ohne eine Schwingung der harten und starren Atome selbst annehmen zu müssen. *W. A. R.*

Charles F. Brush. A new gas. Proc. Amer. Ass. Advanc. Sc. August 23., 1898. Science (N. S.) 8, 485—494, 1898†; kürzer in Chem. News 78, 197—198, 1898. Sill. Journ. (4) 6, 431—432, 1898.

Verf. annoncirt in dieser nur orientirenden Arbeit die Entdeckung eines neuen Gases, das in der Atmosphäre vorhanden ist und von vielen festen Stoffen occludirt wird. Seine Haupteigen-

schaften sind sehr geringe Dichte und enorm hohes Wärmeleitungsvermögen bei niedrigen Drucken.

Verf. hat in früheren Arbeiten die Wärmeleitung von Gasen unter geringen Drucken untersucht. Sein Apparat besteht aus einer Glaskugel mit eingeschmolzenem Thermometer und einer angeschmolzenen Röhre, welche zur Luftpumpe und zu Druckmessapparaten führt. Das Glasgefäss wird äusserlich auf 0° abgekühlt, und aus dem Gange des Thermometers das Wärmeleitungsvermögen des Gases bestimmt. Verf. arbeitet bei sehr geringen Drucken und findet, dass der Glasapparat beim Erhitzen und starkem Evacuiren Gas entwickelt, welches beim Sinken der Temperatur partiell wieder absorbirt wird. Bei einer Versuchsreihe erhitzt der Verf. in der an die Glaskugel angeschmolzenen Röhre eine grosse Menge Glaspulver und findet — nach dem Auspumpen — eine sehr starke Gasentwickelung. Da Bleiglas beim Erhitzen partiell reducirt wurde, glaubte der Verf., dass sein Gas Wasserstoff enthielt, und prüfte das Wärmeleitungsvermögen; dasselbe war bei $^1/_{1000000}$ Atm. 20 mal so gross, als das des Wasserstoffs bei gleichem Drucke. Es liegt also ein neues Gas vor. Dasselbe wird durch Phosphorpentoxyd und calcinirte Soda absorbirt, letztere giebt es beim Erhitzen wieder ab.

Verf. glaubt, dass das Gas *in* dem Glaspulver, nicht an dessen Oberfläche seinen Sitz hat, da erst tagelanges starkes Erhitzen alles Gas in Freiheit setzt. Setzt man das Glaspulver in dünner Schicht der Wirkung der Atmosphäre aus, so reichert es sich wieder mit dem neuen Gase an. Aehnlich verhält sich Holzkohlenpulver und andere Körper.

Oft genügt nur Erniedrigen des Druckes, um das Gas frei zu machen, ohne Erhitzen.

Da das Gas sehr viel leichter als Luft ist, kann man es durch Diffusion anreichern. Luft, die durch wenig poröses Porcellan diffundirt war, zeigt bei sehr niedrigen Drucken ein 100 mal so grosses Wärmeleitungsvermögen als gewöhnliche Luft.

Verf. findet, dass bei Luft, Kohlensäure, Kohlenoxyd, Helium und Wasserstoff Wärmeleitung und mittlere Geschwindigkeit der Molecüle einander proportional sind. Da nach den Versuchen des Verfassers das reine Gas ein weit über 100 mal so grosses Leitungsvermögen besitzt als Wasserstoff, müsste es auch die hundertfache Moleculargeschwindigkeit und eine Dichte, die nur ein Zehntausendstel der Dichte des Wasserstoffs ist, besitzen. Verfasser schliesst daraus, dass ein solches Gas nur dann in unserer Atmosphäre bleiben kann, wenn der Weltenraum ebenfalls damit angefüllt ist; er nennt

das Element darum Etherion (Et). Verf. hält die angegebenen Zahlen für Wärmeleitungsvermögen etc. nur für untere Grenzwerthe, auch hält er es für wahrscheinlich, dass ein Gemisch mehrerer Gase vorliegt.

Gehorcht das Gas dem Gesetze von DULONG und PETIT, so muss es eine enorm grosse specifische Wärme haben, und erfüllt somit alle Anforderungen, die wir an den hypothetischen Aether stellen: ungeheuer kleine Dichte und grosse specifische Wärme. Andere hypothetische Schlüsse, die der Verf. zieht, mögen bis zu weiterer und sicherer Erforschung des Gases auf sich beruhen.

W. A. R.

W. CROOKES. On aetherion. Chem. News 78, 221, 1898. [Sill. Journ. (4) 7, 64—65, 1899 †.

CROOKES hält es auf Grund seiner früheren Beobachtungen für wahrscheinlich, dass das von BRUSH entdeckte Gas Wasserdampt gewesen ist. Eine Spur Wasserdampf, in das Vacuum eines Radiometers gebracht, hemmt, wie Verf. schon 1880 beobachtet hat, die Bewegung der Flügel, kann ihre Richtung sogar umkehren. Dass lufttrockenes Glas auf der Oberfläche Wasser und Kohlensäure festhält, die es beim Erhitzen im Vacuum abgiebt, ist ebenfalls schon länger bekannt. Wasserdampf leitet bei niedrigen Drucken die Wärme besser als Wasserstoff; und möglicherweise ist seine Leitfähigkeit bei so ausserordentlich kleinen Drucken, wie die sind, bei welchen BRUSH arbeitete, 40 mal so gross als dasjenige des Wasserstoffs, da das Verhältniss mit fallendem Druck steigt. *W. A. R.*

J. W. MALLET. Ueber die Berechtigung des Davyums, als chemisches Element zu gelten. Amer. Chem. Journ. 20, 776—783, 1898. [Chem. Centralbl. 1899, 1, 17—18 †.

Im Jahre 1877 hatte KERN die Entdeckung eines neuen Elementes aus der Platin-Palladiumgruppe annoncirt (C. R. 85, 72, 1877). Das Element „Davyum“ war aus Platinrückständen dargestellt, hatte das Atomgewicht 154 und die Fähigkeit, Wasser in Gegenwart von Schwefelsäure zu zersetzen. Verf. untersucht grosse Mengen Platinrückstand von MATTHEY. Aus Krystallen von Kochsalz, die durch Platinmetallchloride gefärbt waren, isolirt Verf. ein Metall, das Reactionen zeigt, wie sie KERN für das Davyum angiebt. Aus genauen Analysen folgt aber, dass ein Gemisch von Rhodium und Iridium vorlag. Das mittlere Atomgewicht dieser



Elemente ist ca. 150. Verf. glaubt daher, dass das KERN'sche Davyum kein neues Element, sondern ein Gemisch von Iridium und Rhodium gewesen ist. *W. A. R.*

J. SPERBER. On chemically inactive elements. Chem. News 77, 87, 1898†.

Verf. stellt folgende Behauptungen auf:

1. Die Atome treten unter bestimmten Winkeln mit einander in Reaction. Dabei giebt die Valenz nur die Grösse der „in Richtung der Molecularbewegung in der entstehenden Verbindung" wirkenden Componente an.

2. Die Valenz eines Elementes (V) ist das Product aus seinem Atomgewicht (A) und dem Cosinus des Winkels (φ), unter welchem das Atom in die Verbindung eintritt:

$$V = A . \cos \varphi.$$

Der Winkel φ hängt von der Schwingungsrichtung des Atoms im Molecül ab und von der Schwingungsrichtung des Molecüls selbst. Sind diese beiden Richtungen senkrecht zu einander, so ist $\varphi = 90^0$ und demgemäss die Valenz $= 0$. Das ist der Fall beim Aether, beim Argon und beim Helium, den „chemisch inactiven" Elementen. Da die Molekeln der meisten Gase Longitudinalschwingungen ausführen, müssen jene drei inactiven Gase transversale Schwingungen machen. Verf. hält Argon und Helium für Condensationsproducte des Aethers.

Da die Elementaratome zu einander weniger Affinität haben, als zu fremden Atomen — was u. A. durch die Activität der Elemente in statu nascendi bewiesen wird —, müssten die Atome der inactiven Elemente auch keine Tendenz haben, sich zu Molekeln zusammenzulagern. Das trifft für Argon und Helium zu: man hat nachgewiesen, dass sie monatom sind. *W. A. R.*

F. W. CLARKE. Fifth annual report of committee on atomic weights. Results published during 1897. Chem. News 77, 239—242, 1898.

Es werden folgende 1897 ausgeführten Atomgewichtsbestimmungen besprochen.

1. Kohlenstoff. SCOTT (Journ. Chem. Soc. 71, 550—564, 1897) hat gefunden, dass man an den Werthen für das Atomgewicht des Kohlenstoffs eine kleine Correction anzubringen hat, da die Kalilauge bei der Absorption der Kohlensäure eine nicht unbeträchtliche Volumenveränderung erfährt. Der corrigirte Werth (als Mittel

von fünf zwischen 11,9938 und 12,0056 schwankenden Einzelwerthen) beträgt 12,0008 (O = 16,00). Eine Revision ist erwünscht.

2. Stickstoff, Chlor und Silber. Leduc findet (C. R. 125, 299, 1897) aus der Gasdichte das Atomgewicht des Stickstoffs zu 14,005 (O = 16,00), während sich aus den Stas'schen Versuchen 14,044 berechnet. Der Grund dieser Verschiedenheit liegt darin, dass das Stas'sche Silber Sauerstoff occludirt enthielt. Nach Anbringung einer Correction berechnet Leduc unter Zugrundelegung des von ihm für Stickstoff gefundenen Werthes aus den Stas'schen Daten: H = 1,0076; Cl = 35,470; Ag = 107,916. Clarke hält die Berechnung für nicht ganz sicher.

3. Aluminium. Verf. hält die von Thomsen (ZS. f. anorg. Chem. 15, 447—453, 1897) direct für das Verhältniss Al:H und Al:O [26,770 und 26,992] gefundenen Werthe noch nicht für bindend.

4. Kobalt und Nickel. Verf. acceptirt die von Richards und seinen Schülern gefundenen Werthe Ni = 58,69, Co = 58,99.

5. Wolfram. Die von Hardin ausgeführte Bestimmung zeigt nur, dass die eingeschlagene Methode (Oxydation von Metall zu Trioxyd und Reduction von Trioxyd zu Metall) ungenau ist. Es müssen andere Wege eingeschlagen werden. Eine Neubestimmung ist sehr nöthig.

6. Cer. Verf. acceptirt den von Wyrouboff und Verneuil angegebenen Werth Ce = 139,35 als den besten; die stark schwankenden Zahlen von Boudouard erweisen, dass sein Ausgangsmaterial durch wechselnde Mengen von Fremdkörpern verunreinigt gewesen sein muss.

Ferner werden die von Lord Rayleigh ausgeführten Gasdichtebestimmungen wiedergegeben. Aus der Dichte des Kohlenoxyds folgt C = 11,9989.

Rummel berechnet [Proc. roy. soc. of Victoria (Australia) 10, Theil 1, 75, 1897] die Atomgewichte einiger Alkalimetalle in einer nicht wiedergegebenen Weise aus den Wellenlängen der Spectrallinien. Setzt man Na = 23, so folgt (in naher Uebereinstimmung mit den analytischen Daten) He = 3,64, K = 39,05, Rb = 85,15 Cs = 133,47.

Verf. giebt eine Atomgewichtstabelle, in der unter Benutzung der neuesten Daten die Werthe für Kohlenstoff, Cer, Kobalt gegen die 1896 acceptirten Werthe ein wenig verändert sind.



Die neuesten Arbeiten von Brauner über das Thor, von Venable über das Zirkon, von Vandenberghe über das Molybdän sind noch nicht berücksichtigt. *W. A. R.*

Th. W. Richards. A table of atomic weights. Proc. Amer. Acad. **33**, 293—302, 1898. Amer. Chem. Journ. 20, 543—554, 1898 †.

Die einleitenden Betrachtungen des Verf. über die Fehlerquellen beim Bestimmen der Atomgewichte, die erreichte Sicherheit und dergl. lassen sich nicht in Kürze wiedergeben. Verf. befolgt bei der Auswahl der Werthe aus der Fülle von widerspruchsvollen Versuchsdaten etwas andere Principien als Clarke; so kommt es, dass in der Zusammenstellung der Atomgewichte am Schlusse der Abhandlung sieben Werthe von denen Clarke's recht verschieden sind. Es sind dies diejenigen von Antimon (120,0), Cadmium (112,3), Calcium (40,0), Magnesium (24,36), Platin (195,2), Wolfram (184,4) und Uran (240,0). Verf. discutirt die in Frage kommenden Zahlen im Einzelnen. Bei 17 anderen Elementen beträgt die Differenz zwischen den Werthen von Clarke und denen des Verf. einige Zehntel Procent.

75 Elemente sind in die Tabelle aufgenommen; als Einheit ist O = 16,00 gesetzt worden. Je nach der Sicherheit der Bestimmung sind null bis drei Decimalen angegeben. Die letzte Stelle ist stets unsicher.

Zum Schluss giebt Verf. eine Anordnung der Elemente in natürlichen Gruppen, bei welcher die unsicheren Elemente, wie Argon, die Didyme u. a., fortgelassen sind, weil sie nur verwirren. Die Art der Anordnung der einzelnen Gruppen, welche sich von der üblichen unterscheidet, aber recht klar und instructiv ist, muss im Original eingesehen werden. *W. A. R.*

H. Landolt, W. Ostwald, K. Seubert. Bericht der Commission für die Festsetzung der Atomgewichte. Ber. d. chem. Ges. **31**, 2761—2768, 1898 †.

Als Grundlage wird das Atomgewicht des Sauerstoffs gleich 16,000 angenommen.

In der folgenden Tabelle sind nur so viel Decimalstellen angegeben, dass die letzte noch ganz sicher ist. Ausnahmen sind beim Nickel, Zinn und Wismuth gemacht worden; beim Nickel (58,7), weil sonst Kobalt und Nickel dasselbe Atomgewicht haben würden (59), während Nickel unzweifelhaft ein kleineres als Kobalt

hat. Die Unsicherheit beim Nickel ist ± 0,2. Beim Zinn und Wismuth sind die Atomgewichte auf eine halbe Einheit genau angegeben, obwohl die Unsicherheit grösser als ± 0,1 ist, weil die richtigen Werthe von den nächstliegenden ganzen Zahlen wahrscheinlich ziemlich weit entfernt liegen. Die mit einem Fragezeichen versehenen Elemente sind entweder selbst unsicher, oder die Unsicherheit in dem Werthe des Atomgewichts beträgt mehr als eine ganze Einheit.

Aluminium (Al) 27,1
Antimon (Sb) 120
Argon (?) (A) 40
Arsen (As) 75
Baryum (Ba) 137,4
Beryllium (Be) 9,1
Blei (Pb) 206,9
Bor (B) 11
Brom (Br) 79,96
Cadmium (Cd) 112
Cäsium (Cs) 133
Calcium (Ca) 40
Cerium (Ce) 140
Chlor (Cl) 35,45
Chrom (Cr) 52,1
Eisen (Fe) 56,0
Erbium (?) (Er) 166
Fluor (F) 19
Gallium (Ga) 70
Germanium (Ge) 72
Gold (Au) 197,2
Helium (?) (He) 4
Indium (In) 114
Iridium (Ir) 193,0
Jod (J) 126,85
Kalium (K) 39,15
Kobalt (Co) 59
Kohlenstoff (C) 12,00
Kupfer (Cu) 63,6
Lanthan (La) 138
Lithium (Li) 7,03
Magnesium (Mg) 24,36
Mangan (Mn) 55,0
Molybdän (Mo) 96,0
Natrium (Na) 23,05
Neodym (?) (Nd) 144
Nickel (Ni) 58,7*
Niobium (Nb) 94
Osmium (Os) 191
Palladium (Pd) 106
Phosphor (P) 31,0
Platin (Pt) 194,8
Praseodym (?) (Pr) 140
Quecksilber (Hg) 200,3
Rhodium (Rh) 103,0
Rubidium (Rb) 85,4
Ruthenium (Ru) 101,7
Samarium (?) (Sa) 150
Sauerstoff (O) 16,00
Scandium (Sc) 44,1
Schwefel (S) 32,06
Selen (Se) 79,1
Silber (Ag) 107,93
Silicium (Si) 28,4
Stickstoff (N) 14,04
Strontium (Sr) 87,6
Tantal (Ta) 183
Tellur (Te) 127
Thallium (Tl) 204,1
Thorium (Th) 232
Titan (Ti) 48,1
Uran (U) 239,5
Vanadin (V) 51,2
Wasserstoff (H) 1,01
Wismuth (Bi) 208,5*
Wolfram (W) 184
Ytterbium (Yb) 173
Yttrium (Y) 89
Zink (Zn) 65,4
Zinn (Sn) 118,5*
Zirconium (Zr) 90,6

Zu bemerken ist ferner, dass der Werth des Atomgewichts von Wasserstoff (1,008) auf drei Decimalen sicher ist, dass aber für die meisten Fälle eine Abkürzung auf 1,01 genügt.

Der Abhandlung sind drei Anlagen beigegeben, welche die Hauptgesichtspunkte der drei Commissionsmitglieder enthalten. OSTWALD skizzirt kurz, welche Werthe zu verschiedenen Zeiten zur Atomgewichtsbasis gewählt worden sind; er recapitulirt die Vorzüge des eingeschlagenen Weges, O = 16,00 als Ausgangspunkt zu nehmen. OSTWALD glaubt, dass in den nächsten Decennien das Verhältniss H : O kaum genauer wird bestimmt werden können, als MORLEY und andere es jetzt gethan haben, dass aber andere Atom-

gewichtsverhältnisse schon jetzt genauer bekannt sind, so dass die Wahl des Wasserstoffs als Einheit einen erheblichen principiellen Fehler einschliessen würde. Auch sei es nicht ausgeschlossen, dass Elemente mit kleinerem Atomgewichte als das des Wasserstoffs entdeckt würden, wodurch der Wasserstoff mit einem Schlage seine besondere Stellung verlieren würde.

Seubert betont, dass für manche Betrachtungen theoretischer Art die Beziehung der Atomgewichte auf den Wasserstoff als Einheit die einzig natürliche und richtige bleiben dürfte, dass aber aus rein praktischen Gründen, namentlich für die Zwecke der Praxis, die Wahl der Basis O = 16,00 bequemer ist. Nimmt man O = 16,00 an, so kann man eine grosse Anzahl von Atomgewichten ohne erheblichen Fehler auf ganze Zahlen abkürzen. Aus praktischen Gründen ist es wünschenswerth, diese Abrundung bei möglichst vielen der Zahlenwerthe vorzunehmen.

Landolt bemerkt, dass die Wahl der praktischen Einheit (O = 16,00) die Lehre von den Atom- und Moleculargewichten für den chemischen Unterricht kaum complicirt. Er schlägt vor, jedes Jahr die Tafel mit den inzwischen nöthig gewordenen Verbesserungen herauszugeben, in der Art der Clarke'schen Tabellen, und eine internationale Verständigung über die in den Analysen zu verwendenden Atomgewichtswerthe zu versuchen, was bei der sehr grossen Uebereinstimmung zwischen den Tabellen von Clarke, Richards und der vorliegenden nicht schwer sein könne. *W. A. R.*

Alex. Naumann. Welche Grundlage ist für die Atomgewichtszahlen zu wählen, O = 16 oder H = 1? Chem.-Ztg. 22, 347—349, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 8 †.

Verf. spricht sich entschieden für die willkürliche, aber praktische Grundlage O = 16,00 (H = 1,0076) aus. *W. A. R.*

N. Delonay. Empirische Methode zur Berechnung der Atomgewichte der Elemente aus denjenigen von C, N und O. Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 30, 92, 1898.

Der Verf. stellt, ausgehend aus den Atomgewichten von C, N und O (12, 14 und 16) eine Zahlenreihe auf (das Nähere ist in der Originalabhandlung zu sehen), in welcher die Atomgewichte der Elemente sich vorfinden, wobei er dieselben auf ganze Einheiten abrundet. Allerdings entsprechen mehr als der Hälfte der Zahlen dieser Reihe keine bekannten Elemente. *v. U.*

N. Delonay. Eine graphische Darstellung der periodischen Gesetzmässigkeit der chemischen Elemente. Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. **30**, 195, 1898.

Der Verf. führt von einem Punkte aus 16 gleich abstehende Radienvectoren und trägt der Reihe nach auf dieselben die Elemente in Entfernungen vom Mittelpunkte auf, die den Atomgewichten proportional sind. Er zeigt dann, dass dadurch gesetzmässige Gruppirungen der Elemente in Beziehung auf ihre Eigenschaften entstehen. *v. U.*

William Crookes. On the position of helium, argon and krypton in the scheme of elements. Proc. Roy. Soc. **63**, 408—411, 1898†. Sill. Journ. (4) **6**, 189—192, 1898. ZS. f. anorg. Chem. **18**, 72—76, 1898.

Verf. ordnet die Elemente in einer fortlaufenden räumlichen Curve, einer Spirale, an, welche sechsmal den Zug einer liegenden Acht beschreibt. Als Ordinaten sind die Atomgewichte aufgetragen, und zwar ordnen sich die zusammengehörigen Elemente regelmässig unter einander auf jedem Kreise der Acht in sieben senkrecht über einander liegenden Gruppen; so ist die erste senkrechte Gruppe des linken Kreises der Achtspirale Li, K, Rb, Cs, die erste Gruppe der rechten Hälfte H, Cl, Br, J. An den Berührungsstellen der beiden Hälften, d. h. der Einschnürung der Acht, liegen bei dieser Anordnung die inactiven gasförmigen Elemente Helium, Argon, Krypton über einander.

In der Abhandlung findet man die Abbildung eines solchen Modells des periodischen Systems, aus der man sich ein Bild von den Vorzügen (und den Schwächen) der gewählten Anordnung machen kann.

Bezüglich der Ideen des Verf. über die Entstehung der Elemente, die unter häufiger Bezugnahme auf das Modell auseinandergesetzt werden, muss auf das Original verwiesen werden. *W. A. R.*

A. Piccini. Das periodische System von Mendelejeff und die neuen Bestandtheile der Luft. L'Orosi **21**, 361—371, 1898. [Chem. Centralbl. 1899, **1**, 402†. ZS. f. anorg. Chem. **19**, 295—305, 1899†.

Verf. bricht für das periodische System, das seit Entdeckung der neuen Gase von vielen Forschern fallen gelassen wurde, eine Lanze. Verf. hält die elementare Natur der neuen Elemente noch nicht für ganz zweifellos, die Daten über ihre Dichte und ihr Atomgewicht noch für sehr unsicher; er bespricht daher nicht in erster Linie die Systematik der neuen Elemente, sondern die Grundfrage,

ob MENDELEJEFF's periodisches System überhaupt geeignet ist, Elemente in sich aufzunehmen, von welchen keine Verbindungsform bekannt ist. Diese Frage verneint der Verf., wie es u. a. NASINI gethan hat, da das periodische System gerade auf der verschiedenen Verbindungsfähigkeit der Elemente basirt ist. MENDELEJEFF hat als Elemente die materiellen Bestandtheile der Körper definirt, welche das physikalische und chemische Verhalten derselben bedingen; für „Elemente" ohne chemische Eigenschaften passen seine Classificationen also nicht, während sein System die Eigenschaften der chemisch activen Elemente vollkommen logisch verknüpft. Verf. hält für Körper wie die neuen Gase eine andere Bezeichnung als „Element" für wünschenswerth. Verf. bespricht eingehend die neueren Arbeiten über das periodische System und die Stellung der neuen Gase darin von RAYLEIGH, RAMSAY, MENDELEJEFF, FLAWITZKY, THOMSEN u. A. Eine kurze Wiedergabe der Bemerkungen ist unmöglich. *W. A. R.*

H. WILDE. Sur les positions du tellure et de l'iode dans les systèmes périodiques des éléments. C. R. 127, 616—618, 1898 †.

Die neueste Bestimmung des Atomgewichts des Tellurs durch METZNER zeigt von Neuem, dass das Jod ein kleineres Atomgewicht hat als das Tellur, und dass beide Elemente in dem periodischen System von MENDELEJEFF keinen geeigneten Platz finden. Auch in den modificirten Systemen, wie sie von späteren Forschern, z. B. kürzlich von CROOKES, „d'après leur idiosyncrasie particulière", aufgestellt sind, stehen dieselben oder andere Elemente nicht an ihrem richtigen Platze, so bei CROOKES das Fluor und der Sauerstoff. Verf. verwirft alle „periodischen Systeme" und behauptet, dass MENDELEJEFF die bekannten Prophezeihungen betreffs des Scandiums, Galliums und Germaniums nicht auf Grund seines Systems, sondern auf Arbeiten von DUMAS fussend, gemacht hat.

Verf. glaubt ferner, dass das Bor nicht in die Gruppe des Aluminiums etc. gehört, und dass die dem Scandium und Gallium zugeschriebenen Atomgewichte falsch sind; er schliesst das aus den Spectren der Elemente und verweist auf seine „Table des éléments, disposée avec les poids atomiques en proportions multiples" (C. R. 125, 707, 1897). *W. A. R.*

TH. H. BEHRENS. On some anomalies in the system of MENDELEJEFF. Proc. Roy. Acad. Amsterdam 1, 148—151, 1898 †.

RETGERS hatte (ZS. f. phys. Chem. 8, 70—74, 1891) das Tellur

im periodischen Systeme aus der sechsten in die achte Gruppe verwiesen, weil Tellurate mit Sulfaten nicht isomorph sind, dafür aber Chlortellurite mit Chlorplatinaten. Dagegen wendet der Verfasser Folgendes an. Chlortellurite sind auch mit Chlorstannaten isomorph, und Tellur bildet mit Kaliumoxalat ein dem Zirkonkaliumoxalat genau entsprechendes Doppelsalz; ferner entsprechen sich Tellur- und Schwefelwasserstoff. Wenn man also nur Isomorphien berücksichtigte, könnte man das Tellur in drei verschiedenen Gruppen des Systems unterbringen. (Verfasser führt aus, dass man für das Chrom und namentlich das Mangan zu noch paradoxeren Folgerungen käme.) Das Tellur passt der Grösse seines Atomgewichts nach in keine der drei Gruppen (die vierte, sechste und achte) recht hinein. Die Differenz in den Atomgewichten zwischen zwei auf einander folgenden Triaden der achten Gruppe ist bisher 1×48 oder 2×48 (resp. 45). Kommt das Tellur in die achte Gruppe zu stehen, so wird die Differenz in einem Falle nur etwa 24, und es wären noch 17 fehlende Elemente der Gruppe zu entdecken, um die Symmetrie wieder herzustellen.

Verf. hebt nur die Schwierigkeiten hervor, zeigt aber keinen Ausweg. Er ist der Ansicht, dass man bei chemischen Speculationen dem Isomorphismus nur ganz geringes Gewicht beilegen darf.

W. A. R.

James Locke. On the periodic system and the properties of inorganic compounds. Part I. Amer. Chem. Journ. 20, Nr. 7, 1898. Chem. News 78, 68—70, 74—75, 1898 †.

Das periodische System zeigt deutlich, wie die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Elemente periodische Functionen der Atomgewichte sind, hingegen versagt es fast gänzlich, wenn man einen einfachen Zusammenhang zwischen den Eigenschaften der Verbindungen eines Elementes und seiner Stellung im System erkennen will. Dem System zu Liebe ist bei manchen Elementen auf ganz nebensächliche Thatsachen das Hauptgewicht gelegt worden (z. B. Achtwerthigkeit des Nickels in der Kohlenoxydverbindung, Zweiwerthigkeit des Chroms und Einwerthigkeit des Kupfers in den Chromo- resp. Cuprosalzen); andere wichtige und ganz offenkundige Erscheinungen finden in dem System gar keinen Ausdruck (z. B. die nahe Verwandtschaft der Magnesium- und der Manganoverbindungen, die Dreiwerthigkeit des Chroms und des Mangans in den Chromi- bezw. Manganiverbindungen).

Verf. bespricht eingehend die Unzulänglichkeiten des periodi-

schen Systems, was die Verbindungen der Elemente anbetrifft. Die achte Gruppe ist und bleibt eine Crux interpretum und fällt aus dem System heraus. Von den ersten Gliedern jeder Gruppe, die also das niedrigste Atomgewicht haben, zeigen Lithium, Beryllium, Kohlenstoff und Fluor in elementarem Zustande weitgehende Analogien mit den nächsten Gliedern ihrer Reihe (Natrium, Magnesium, Silicium und Chlor). Dagegen tritt diese Aehnlichkeit in den Verbindungen nur beim Lithium und Kohlenstoff deutlich hervor, bei dem dazwischen liegenden Beryllium fehlt sie vollkommen, ebenso beim Fluor.

Nach Mendelejeff soll ein Element, das zwei Reihen von Verbindungen giebt, in der einen Reihe seinem Nachbar ähneln, mit dem es die gleiche Valenz hat; so sind in der That die Cuprisalze den Zinksalzen ähnlich. Die Verbindungen des Titans aber, in denen das Element dreiwerthig ist, entsprechen nicht denen des benachbarten Scandiums, sondern denen des Eisens, das in der horizontalen Reihe weit entfernt steht.

Verf. schliesst aus alle dem, dass es unmöglich ist, ein System aufzustellen, das über den Charakter der Elemente und ihrer Verbindungen zugleich Aufschluss giebt.

Man hat nicht genügend beachtet, dass ein fundamentaler Unterschied zwischen solchen chemischen Umsetzungen existirt, bei welchen eine Aenderung der Valenz auftritt, und solchen, wo das nicht der Fall ist. Wenn man Verbindungen zweier Metalle mit gleicher Valenz verglichen hat, hat man häufig auf ihre Beständigkeit übertriebenes Gewicht gelegt, obwohl die Beständigkeit sehr von äusseren Bedingungen abhängt und die gewöhnlichen Versuchsbedingungen häufig sehr willkürlich gewählt sind. Verbindungen von verschiedenen Elementen können nur dann mit einander verglichen werden, wenn sich die Elemente in der gleichen Oxydationsstufe befinden, auch wenn die Verbindungen nicht stabil sind. Mit Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte will Verf. eine Classification der Elemente durchführen. *W. A. R.*

Th. Bayley. The cyclical law of the elements. Chem. News 77, 157—160, 1898. Journ. Amer. Chem. Soc. 20, 935—948, 1898†.

Verf. schlägt vor, die Elemente im periodischen System nicht zu „Reihen“, sondern zu „Cyklen“ zusammenzufassen, weil dann wichtige Regelmässigkeiten deutlicher hervortreten, besonders die periodischen Aenderungen des Atomvolumens. Er findet einige

neue zahlenmässige Beziehungen zwischen den Werthen der Atomgewichte; die Elemente, welche das geringste Atomvolumen haben (C, Al, Fe und Ni, Ru, Ir), haben Atomgewichte, welche sich um Vielfache der Zahl 15,04 unterscheiden. Diese Zahl 15,04 hält der Verf. für die normale Differenz zwischen den Atomgewichten von Anfangsglied und Endglied eines Cyklus.

Die sehr hypothetischen Ansichten des Verf. über die Entstehung der Elemente aus dem Grundstoff, die nach Cyklen vor sich gegangen sein soll, mögen Interessenten im Original einsehen. Es sei bemerkt, dass der Verf. auch EMMENS' „Argentaurum", wenn auch mit einem Fragezeichen, in seine „Cyklen" aufgenommen hat. *W. A. R.*

H. WILDE. Sur le poids atomique du tellure, en relation avec les proportions multiples des poids atomiques des autres corps simples. C. R. 127, 613—616, 1898 †.

METZNER hat das Atomgewicht des Tellurs (C. R. 126, 1716—1719, 1898) in zwei Versuchsreihen zu 127,9 und 128,0 gefunden, Verf. sieht den zweiten Werth 128 als den „theoretischen" an, in Anlehnung an Arbeiten von DUMAS und auf Grund seiner eigenen Untersuchungen. Er kommt auf die alten Anschauungen von PROUT und DUMAS zurück und spricht von den „prétentions" und der „langage hyperbolique" von STAS, der seine Zahlen als die absolute Mehrheit hinstelle. Man nimmt das Gesetz von DULONG und PETIT als richtig an, obwohl das Experiment es nicht genau und bei Weitem nicht in allen Fällen bestätige; mit demselben Recht müsste man auch das Gesetz der multiplen Proportionen der Atomgewichte acceptiren. Für das Gesetz sei durch die neueste Atomgewichtsbestimmung des Tellurs ein neuer exacter Beweis geliefert worden. Nach DUMAS ist in der Triade Schwefel, Selen, Tellur das Atomgewicht des Tellurs genau das Mittel der Atomgewichte der Nachbarn; das trifft genau zu, wenn man den neuen Werth für das Atomgewicht des Tellurs einsetzt

$$\left[\frac{32 + 128}{2} = 80 \text{ (Atomgewicht des Selens)}\right].$$

METZNER hat unter sieben Einzelwerthen dreimal den „theoretischen" Werth 128 gefunden, was für die Güte und Zuverlässigkeit der Bestimmung spräche. *W. A. R.*

P. DUHEM. On the general problem of chemical statics. Journ. of phys. chem. 2, 1—42, 91—115, 1898 †.

Die rein theoretische Arbeit ist ein Commentar und eine Ergänzung zu WILLARD GIBBS' Aufsätzen on the equilibrium of heterogeneous substances. Die sehr ausführlichen und umständlichen mathematischen Auseinandersetzungen lassen sich nicht wiedergeben, vielmehr lassen sich nur Ausgangspunkt und Resultat der Deductionen charakterisiren. Verf. macht es sich zur Aufgabe, die Phasenregel, deren allgemeinen Beweis GIBBS nur kurz angedeutet hat, in aller mathematischen Strenge allgemein zu beweisen; ausserdem leitet er einige ebenfalls allgemein gültige Sätze ab, ausgehend von der Thermodynamik und den zwei Postulaten: Werden Masse, Temperatur und Zusammensetzung einer Flüssigkeit constant gehalten, so nimmt ihr Volumen bei steigendem Druck ab; und: wenn die Homogenität eines Gemisches gestört wird, so besteht die Tendenz, sie durch Diffusion wieder herzustellen. Hiervon ausgehend, beweist Verf. folgende, für wirkliche Gleichgewichte geltenden Sätze: 1) Wenn die Temperatur, der Druck und die Mengen der unabhängig variablen Componenten eines Systems gegeben sind, ist die Zusammensetzung, die jede Phase des Systems nach Eintritt des Gleichgewichts hat, eindeutig bestimmt. 2) Ist das Volumen des Systems gegeben statt des Druckes, unter dem es steht, so ist nicht nur die Zusammensetzung, sondern auch die Dichte jeder Phase eindeutig bestimmt. Gelten diese Sätze für ein System nicht, so hat man es mit einem labilen Gleichgewichtszustande zu thun. Ferner gelten ganz allgemein die Sätze: 3) Werden Temperatur eines Systems und der Druck, unter dem es steht, constant gehalten, so kann das chemische Gleichgewicht des Systems nur ein stabiles oder ein indifferentes sein. 4) Dasselbe gilt, wenn Temperatur und Volumen constant gehalten werden. Man kann diese Sätze auch so formuliren: Schreibt man einem System physikalische und hydrostatische Stabilität zu, so schliesst man damit die Möglichkeit eines labilen chemischen Gleichgewichts aus.

Zur Orientirung sei der Inhalt der einzelnen Capitel aufgeführt. Einleitung (S. 3—12): Das thermodynamische Potential einer homogenen Mischung. Cap. 1 (S. 12—25): Allgemeine Sätze über das chemische Gleichgewicht in einem homogenen System. Cap. 2 (S. 25—42, 91—98): Allgemeine Principien des chemischen Gleichgewichts in heterogenen Systemen bei constantem Druck. Cap. 3 (S. 98—115): Dasselbe bei constantem Volumen. *W. A. R.*

P. DUHEM. La loi des phases. Rev. des questions sc., avril 1898, Louvain et Bruxelles, 1898 †.

Den Anlass zu dem Schriftchen (30 S.) hat das Erscheinen von BANCROFT's Buch „The phase rule" [Ithaca (N. Y.) 1897] gegeben. Verf. schildert den Kampf zwischen den kinetischen Theorien und der Thermodynamik, der mit dem Siege der letzteren endete; in erster Linie wird der Streit um Fragen der statischen Chemie behandelt. Der Niederschlag der modernen Anschauungen, die GIBBS'sche Phasenregel, wird analysirt; die mannichfaltige Anwendbarkeit des Gesetzes auf chemische Probleme, welche früher unübersichtlich und schwer zu lösen waren, wird an verschiedenen Beispielen gezeigt.

Neue Gedanken oder neue Thatsachen bringt der flüssig, beinahe populär geschriebene Aufsatz nicht. *W. A. R.*

F. WALD. Verbindung und Substitution. ZS. f. phys. Chem. 25, 523—535, 1898 †.

Die vorliegende Arbeit schliesst sich an die früheren Abhandlungen des Verf. über die chemischen Grundgesetze (die chemischen Proportionen, Phasenregel und physikalische Eigenschaften chemischer Verbindungen, elementare chemische Betrachtungen u. a.) an. Die dort abgeleiteten Sätze über die „Abhängigkeit in der Zusammensetzung chemischer Verbindungen" werden hier benutzt. Aus n indifferenten Stoffen $a, b, \ldots, n$ seien j beliebig zusammengesetzte Mischungen hergestellt, so dass die Anzahl der Mischungen die Anzahl der Bestandtheile mindestens um eins übersteigt ($j > n + 1$). Die Zahlen $x_1, x_2, \ldots, xj$ geben die Verhältnisse an, in welchen die Mischungen angewendet werden müssen, so dass aus einigen von ihnen die anderen ohne Rest herzustellen sind. Man hat dann die n von einander unabhängigen Gleichungen:

$$x_1 a_1 + x_2 a_2 + \ldots x_j a_j = 0$$
$$x_1 b_1 + x_2 b_2 + \ldots x_j b_j = 0$$
$$\cdots\cdots\cdots\cdots$$
$$x_1 n_1 + x_2 n_2 + \ldots x_j n_j = 0$$

Will man aus diesen unabhängigen Gleichnngen eine neue, abhängige, ableiten, so kann man — rein rechnerisch betrachtet — a) eine Gleichung mit einem Factor multipliciren, b) Gleichungen addiren, c) Gleichungen subtrahiren. Die Subtraction entspricht der chemischen Substitution, und zwar kann man von einer wirklichen Substitution nur dann sprechen, wenn — entgegen der für Stoffe von unabhängiger Zusammensetzung geltenden Regel $j > n + 1$ — die Anzahl der Bestandtheile mindestens so gross ist, als die der betheiligten Stoffe.

Bezüglich der Ausführungen über den Zusammenhang zwischen der GIBBS'schen Phasenregel und den Ergebnissen des Verf. sei auf das Original verwiesen. *W. A. R.*

F. WALD. Die rechnerischen Grundlagen der Valenztheorie. ZS. f. phys. Chem. 26, 77—95, 1898†.

Die algebraischen Schlüsse des Verf. lassen sich nicht in extenso wiedergeben. Er multiplicirt seine bekannten Grundgleichungen $x_1 a_1 + x_2 a_2 + \cdots x_j a_j = 0$ u. s. w., in der z. B. a_1 die in die Mischung 1 eintretende Gewichtsmenge des Bestandtheiles a_1, x_1 die bei dem Umsatze verbrauchte Gewichtsmenge der Mischung 1 bedeutet, der Reihe nach mit Zahlenfactoren (λ_a, λ_b etc.) und addirt sie. Der entstehenden Nullgleichung wird genügt, wenn

$$\lambda_a a_1 + \lambda_b b_1 + \cdots \lambda_n n_1 = 0$$
$$\cdots\cdots\cdots\cdots$$
$$\lambda_a a_j + \lambda_b b_j + \cdots \lambda_n n_j = 0$$

ist. Die entstehenden j Gleichungen mit den n Unbekannten λ werden discutirt, wie Verf. in früheren Arbeiten die Grundgleichungen discutirt hat. Es ergeben sich von Null verschiedene Werthe von λ, sobald die Stoffe, welche einer oder mehreren Umsetzungen unterliegen, in Bezug auf wenigstens so viele Bestandtheile abhängig zusammengesetzt sind, als Umsetzungen in Frage kommen.

Die Werthe λ sind den Valenzen analog und sind also bei chemischen Umsetzungen rationale ganze Zahlen. Bei der Durchrechnung eines Beispiels ergeben sich für die Valenzen von Atomcomplexen negative Vorzeichen (z. B. $\lambda_H = +1$, aber $\lambda_{NO_3} = -1$), weil bei der Verbindung H— —NO_3 die Valenzstriche auf verschiedenen Seiten der Atomsymbole stehen. Ist bei einer Reaction die Anzahl der Bestandtheile kleiner als die Summe der Educte und Producte, so kommt man zu keinem Resultate, da alle λ Null werden, z. B. in der Reactionsgleichung $2 H_2 + O_2 = H_2O$; man hilft sich dabei, indem man H—H, O=O schreibt, wobei man die einzelnen Atome als Bestandtheile auffasst [streng genommen aber wäre die Valenz des einen Wasserstoffatoms (H—) $+1$, die des anderen (—H) -1; und in der Verbindung Na—O—H wäre die Valenz des Sauerstoffatoms Null]. Kann man nicht durch Annahme von Atomen als Bestandtheilen die Zahl der Bestandtheile auf die nöthige Zahl erhöhen, wie bei den „einatomigen Molecülen", wie Hg, so versagt die Valenztheorie völlig.

Zum Schluss polemisirt der Verf. gegen die Chemiker, welche

den Werth der Valenzen regellos ändern (C$\equiv$ = 4; —C$-$ = 3; =C= = 0 etc.) und namentlich gegen die Aufstellung von Structurformeln, welche dazu führt, eine ganz willkürliche, wenn auch praktische Anordnung von Symbolen mit den unbekannten Erscheinungen selbst zu identificiren. *W. A. R.*

J. A. Groshans. Chemische Studien. Maandbl. 22, 47—58, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 322—324 †.

Verf. findet zwischen dem Siedepunkte (T; in absoluter Temperatur) einer Substanz, ihrem Moleculargewicht A und ihrer Atomsumme B folgenden zahlenmässigen Zusammenhang:

$$T\,\frac{B}{A} = 27{,}80\;\sqrt{x d s},$$

wo xds eine ganze Zahl oder ein einfacher Bruch ist, z. B.:

	T	B	A	$T\,\frac{B}{A}$	$27{,}80\sqrt{xds}$,	wenn xds
Wasser	373	3	18	62,2	62,17	= 5
Aethylalkohol	351,3	9	46	68,7	68,10	= 6
Propylalkohol	370,4	12	60	74,0	73,56	= 7
Butylalkohol	390	15	74	79,1	78,63	= 8
Amylalkohol	410	18	88	83,5	83,40	= 9
Aethyläther	308,5	15	74	62,5	62.17	= 5

Aehnliche einfache Zahlenbeziehungen leitet Verf. noch mehrere ab, z. B., dass jede Calorie, welche zur Verdampfung eines chemischen Körpers verbraucht wird, die gleiche Menge, nämlich 3,87 ccm, Dampf erzeugt. Ferner dehnen sich alle Körper, welche die gleiche Zahlenconstante xds haben, beim Verdampfen in demselben Verhältniss aus. *W. A. R.*

B. von Schneider. Das mechanische Gleichgewicht der Atome organischer Verbindungen als Function ihrer Schmelzpunkte betrachtet. Chem.-Ztg. 22, 69—70, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 549 †.

Ist ein organischer Körper in zwei Hälften zu zerlegen, für welche die Summen der Atomgewichte nahezu gleich sind, so hat er nach der Ansicht des Verf. einen höheren Schmelzpunkt, als ein ähnlicher oder homologer Körper, der nicht in zwei in Bezug auf die Summe der Atomgewichte symmetrische Hälften zerlegt werden kann, z. B.:

Buttersäure schmilzt bei —7,9°, Propionsäure bei —22°

$\underbrace{CH_3 . CH_2 . CH_2}_{43}—\underbrace{COOH}_{45}$ $\underbrace{CH_3 . CH_2}_{29} . \underbrace{COOH}_{45}$

Es ist gleichgültig, ob die Körper eine gerade oder ungerade Anzahl von Kohlenstoffatomen besitzen. Verf. zeigt die Gesetzmässigkeit au einer grossen Reihe von aliphatischen und aromatischen Substanzen. *W. A. R.*

WILDER D. BANCROFT. The equilibria of stereoisomers. I. II. The Journ. phys. Chem. 2, 143—158, 245—255, 1898†.

Verf. legt seinen Ausführungen die von DUHEM (ZS. f. phys. Chem. 22, 545—589; 23, 193—266, 497—541, 1897) entwickelte Theorie der dauernden Aenderungen zu Grunde. Können sich zwei stereoisomere Modificationeu eines Körpers (α und β) in einander umwandeln ($\alpha \rightleftarrows \beta$), so sind die folgenden Möglichkeiten vorhanden: Der Gleichgewichtszustand wird sofort erreicht (das System unterscheidet sich nicht von anderen Systemen mit einer Componente); das System nähert sich nur unter bestimmten Bedingungen einem Gleichgewichtszustaude. (Es zeigt ein „falsches Gleichgewicht"); das Gleichgewicht wird in messbarer Zeit erreicht. Diesen Fall behandelt Verf. in der ersten Arbeit. Er discutirt die Erscheinungen, die das System zeigen kann, welche nach Stärke und Dauer des Erhitzens und Abkühlens ausserordentlich verschieden sind, an der Hand eines einfachen Diagramms mit den Coordinaten Temperatur und procentuelle Concentration der beiden Modificationen. Dabei wird vorausgesetzt, dass nur eine flüssige Phase möglich ist, und dass α und β die einzigen festen Phasen sind. Die Entwickelung lässt sich im Einzelnen nicht wiedergeben.

Die Schmelz- und Erstarrungstemperatur, die das System zeigen würde, wenn der Gleichgewichtszustand sofort erreicht würde, ist der „natürliche" Schmelzpunkt, bei dem feste, flüssige und gasförmige Phase mit einander in stabilem Gleichgewichtszustande sind. Trennt man die feste Phase von der flüssigen, so kann sie über den Tripelpunkt erhitzt werden.

Von zwei festen Modificationen ist (nach OSTWALD) die höher schmelzende die stabilere, wenn nur eine flüssige Modification existirt. Ist Schmelz- und Gefrierpunkt eines festen Körpers verschieden, ohne dass Zersetzung stattfindet, so sind zwei flüssige Modificationen möglich; dasselbe ist der Fall, wenn von zwei festen Modificationen die leichter schmelzbare die stabilere ist.

Verf. discutirt die vorliegenden Beobachtungen über Schmelzpunkte zweier Stereoisomerer und Aenderung der Schmelzpunkte mit der Art des Erhitzens u. s. w. an der Hand der Theorie und seines Diagrammes. Das Material ist reichhaltig; aber kein Fall ist vollständig untersucht; am vollständigsten sind die von ZINCKE und LEHMANN gemachten Beobachtungen über das Stilbendichlorid, dessen beide Modificationen auch in Dampfform verschieden zu sein scheinen.

In der zweiten Arbeit untersucht der Verf. den Einfluss, den die Einführung eines dritten Körpers auf das System ausübt. Es wird zunächst vorausgesetzt, dass der Fremdkörper mit keiner der beiden Modificationen eine Verbindung eingeht. Dann kann der dritte Körper einen Wechsel in der Beständigkeit einer der Modificationen (reversal of stability) hervorrufen oder er thut es nicht; in diesem letzten Falle sind drei Möglichkeiten zu unterscheiden, nämlich, dass die nicht stabile Form ohne Wärmetönung, unter Wärmeentwickelung oder unter Wärmeabsorption in die stabile Form übergeht. Das System hat in allen Fällen einen instabilen Quadrupelpunkt, in dem die beiden Modificatiouen und der neu eingeführte Körper mit Flüssigkeit und Dampf im Gleichgewichte ist, und einen stabilen Quadrupelpunkt, bei dem die instabile Modification als feste Phase fehlt. Bildet sich die stabile Modification aus der nicht stabilen unter Wärmeabsorption, so liegen die beiden Quadrupelpunkte am nächsten bei einander; dieser Fall bildet den Uebergang zu Systemen, in denen durch den dritten Körper ein Wechsel in der Beständigkeit der Modificationen eintritt, so dass die sonst nicht stabile Modification für sich oder mit der anderen Modification oder mit dem Fremdkörper als beständige feste Phase auftreten kann.

Bezüglich der weiteren Discussion muss auf das Original und die daselbst mitgetheilten Diagramme verwiesen werden.

Es sind wenig Systeme auf den Einfluss, den ein dritter Körper ausübt, untersucht worden; das Material besteht nur aus gelegentlichen Beobachtungen (z. B. Dibenzoylaceton und 50 proc. Alkohol, CLAISEN); jedenfalls lässt sich die entwickelte Theorie in ihrem ganzen Umfange an keinem Systeme verificiren. *W. A. R.*

H. BILTZ. Die Praxis der Moleculargewichtsbestimmung. Berlin, Fischer's medicinische Buchhandlung (H. Kornfeld), 1898 †.

Das Buch ist in erster Linie für den Gebrauch im chemischen Laboratorium bestimmt. Es bespricht 1) die Ableitung des Molecular-

gewichtes aus der Gasdichte (besonders eingehend ist die Victor Meyer'sche Methode behandelt), 2) aus den „osmotischen Methoden", d. h. aus der Gefrier- und der Siedemethode und ganz kurz aus der Löslichkeitserniedrigung. Zum Schluss bringt der Verf. — allerdings mit einiger Reserve — 3) das J. Traube'sche Verfahren, das Moleculargewicht eines Stoffes aus dem Molecularvolumen, den einzelnen Atomvolumen, dem Covolumen etc. zu finden.

Den einzelnen Capiteln sind kurze theoretische Einleitungen vorangeschickt, die ganz elementar gehalten sind.

Zahlenbeispiele sind in grosser Menge beigefügt. Die Resultate werden sorgfältig und eingehend discutirt. Besonders werden die Vorzüge der einzelnen Methoden gegen einander abgewogen, so dass man in zweifelhaften Fällen über die Wahl der Methode in dem Buche gute Auskunft erhält. Eine Fülle kleiner Handgriffe, die der Verf. bei seiner langjährigen Erfahrung auf dem Gebiete der Moleculargewichtsbestimmung erprobt hat, wird beschrieben. Schliesslich sei die Vollständigkeit und Ausführlichkeit der Litteraturangaben hervorgehoben.

Durch diese Vorzüge wird das Buch in vielen Fällen auch dem Physiker nützlich sein. *W. A. R.*

O. J. Beveringe. Molecular determinations in solutions. Chem. News 78, 22—23, 1898†.

Verf. schlägt eine Methode, das Moleculargewicht gelöster Körper bei beliebigen Temperaturen zu bestimmen, vor, welche an die Ostwald-Walker'sche (ZS. f. phys. Chem. 2, 602—605, 1888) erinnert, dieselbe aber an Einfachheit übertrifft. Verf. füllt die Lösung und reines Lösungsmittel in zwei Reagensgläser, welche einen doppelt durchbohrten Stopfen tragen; durch die eine Oeffnung führt ein Glasrohr bis auf den Boden des Gefässes, das zweite Glasrohr endet direct unter dem Korke. Verfasser saugt resp. presst durch die Flüssigkeiten einen Luftstrom; um durch beide Gefässe dieselbe Luftmenge streichen zu lassen, verbindet er das kurze Rohr des einen Gefässes mit einer Aspiratorflasche, aus welcher Wasser in eine zweite mit doppelt durchbohrtem Korke verschlossene Flasche fliesst. Die angesaugte Luft tritt durch die zweite Oeffnung des Korkes mittels des längeren, bis auf den Boden reichenden Glasrohres in das andere Reagensglas ein; eventuell kann man noch die beiden Reagensgläser mit einander vertauschen, um sicher zu sein, dass durch beide Flüssigkeiten genau die gleiche Luftmenge hindurchgegangen ist. Ein Versuch dauert nur 20 Minuten. Nimmt man

leichter flüchtige Lösungsmittel, so ist es praktisch, zum Wägen die Enden der Glasröhren mit aufgeschliffenen Glasklappen zu versehen. Arbeitet man mit wenig flüchtigen Lösungsmitteln, so stellt man am besten den ganzen Apparat in ein Luftbad von der gewünschten Temperatur, dann kann sich keine Flüssigkeit in der Glasröhre condensiren. Die in das zweite Reagensglas eintretende Luft muss vorher getrocknet werden.

Verdampfen in der gleichen Zeit aus dem Gefässe mit reinem Lösungsmittel q g, aus dem Gefässe mit Lösung q' g, und sind n Grammmolekeln von der zu untersuchenden Substanz in N Grammmolekeln Lösungsmittel enthalten, so ist das Moleculargewicht der gelösten Substanz leicht aus der Gleichung $\frac{q-q'}{q} = \frac{n}{N}$ zu berechnen.

Da sich durch das Verdunsten von Lösungsmittel die Concentration der Lösung ändert, muss in die Gleichung das Mittel der Concentrationen vor und nach dem Versuche eingesetzt werden.

Verf. giebt keine Resultate an, sagt aber, dass beim Füllen beider Gefässe mit reinem Lösungsmittel die Differenz der aus beiden Gefässen verdampften Flüssigkeitsmengen noch nicht $^1/_{10}$ Proc. betrug. *W. A. R.*

W. Marckwald und A. Chwolles. Ueber die Siedepunktsbestimmungen wässeriger Lösungen im Beckmann'schen Apparate. Ber. d. chem. Ges. 31, 791—795, 1898†.

Bei Einhaltung einiger Vorsichtsmaassregeln lassen sich mit dem Beckmann'schen Siedeapparate sehr genaue Zahlen erhalten. Von dem Schwanken des Luftdruckes macht man sich dadurch unabhängig, dass man neben einander zwei Apparate in Gang setzt, einen mit Wasser, den anderen mit Lösung. ($^1/_{10}$ mm Druckänderung verschiebt den Siedepunkt um $^4/_{1000}$ Grad.) Die Thermometer müssen vorher genau mit einander verglichen werden; zeigen sie dabei einen unregelmässigen — von elastischer Nachwirkung herrührenden — Gang, so erhitzt man sie am besten längere Zeit jeden Tag in Glycerin auf 120 bis 160° und lässt sie in der Flüssigkeit abkühlen. Am besten bewährten sich bei den lange dauernden Arbeiten der Verff. Siederohre aus Jenaer Glas mit eingeschmolzenem dünnem Platindraht.

Die Vorschriften über die Aufstellung der Apparate und Brenner müssen im Original nachgesehen werden. $1^1/_2$ Stunden nach dem Ingangsetzen des Versuches war die Temperatur con-

stant. Alle Stunde wurde abgelesen; der mittlere Fehler einer Beobachtungsreihe betrug nie mehr als ± 0,003⁰. *W. A. R.*

W. Landsberger. Ein neues Verfahren der Molekelgewichtsbestimmung nach der Siedemethode. Ber. d. chem. Ges. 31, 458—473, 1898 †.

Bekanntlich kann man eine Lösung durch Einleiten von reinem Dampf des Lösungsmittels über den Siedepunkt des Lösungsmittels bis zum Siedepunkt der — nunmehr ein wenig verdünnteren — Lösung erhitzen. Diese Erscheinung ist von Sakurai (Journ. Chem. Soc. 61, 989, 1892) benutzt worden, um im Siedegefässe, das direct mit der Flamme erhitzt wurde, eine constante Temperatur zu erhalten. In die durch directes Anheizen ins Sieden gebrachte Flüssigkeit wurde der Dampf des Lösungsmittels eingeleitet, um Concentrationsänderungen und Siedeverzüge zu vermeiden. Verf. geht einen Schritt weiter und heizt nur mit dem Flüssigkeitsdampfe. Dadurch ist jede Ueberhitzung ausgeschlossen; man braucht ferner kein Füllmaterial anzuwenden. Ein Versuch dauert nur wenige Minuten, und Complicationen in Folge von Barometerschwankungen oder Umsetzung des gelösten Stoffes mit dem Lösungsmittel fallen daher fast ganz fort.

Das Siedegefäss besteht aus einem gewöhnlichen Reagensglase, das etwa 2 cm unter dem Rande eine Oeffnung hat. Es trägt einen doppelt durchbohrten Kork, durch welchen das Dampfeinleitungsrohr und das Thermometer in die Flüssigkeit eingeführt werden. Das Siedegefäss ist mittels eines Korkes in einem weiteren Gefässe befestigt, das ein seitliches Ansatzrohr besitzt, durch welches der Flüssigkeitsdampf entweichen kann. Das Siedegefäss ist also von einem Dampfmantel umgeben, der den Wärmeverlust durch Strahlung vermindert.

Verf. benutzt nicht die gewöhnlichen Beckmann'schen Thermometer, welche eine sehr grosse Wärmecapacität besitzen, sondern kleine, etwa 22 cm lange, in $^1/_{20}{}^0$ getheilte Thermometer, welche ein Intervall von 10⁰ umfassen, aber durch Abtrennung eines Fadens für etwas höhere Temperaturen eingestellt werden können. Bei einiger Uebung kann man die Temperatur auf etwa drei- bis fünftausendstel Grad ablesen, was für die meisten Bestimmungen genügend genau ist. Die Thermometer zeichnen sich durch ihre Billigkeit vortheilhaft vor den Beckmann'schen aus (die Firma A. Küchler u. Söhne in Ilmenau liefert einen Satz von fünf

Thermometern, zusammen das Intervall + 27° bis + 102° umfassend, für etwa 25 Mk.).

Eine Moleculargewichtsbestimmung führt man folgendermaassen aus: Man füllt ein wenig Lösungsmittel in das Siedegefäss und leitet aus einem Kolben Dampf in die Flüssigkeit ein; alle Viertelminute liest man den Stand des Thermometers ab; nach zwei bis sechs Minuten ist Constanz der Temperatur erreicht. Dann wägt man das getrocknete und gereinigte Siedegefäss mit dem Thermometer, wobei man die andere Oeffnung des Korkes und die seitliche Oeffnung des Glases mit kleinen Stopfen verschliesst. Eine Wägung auf Centigramme genügt. Man wägt sich Substanz ab — auf Milligramme — und spült sie mit Lösungsmittel quantitativ in das Siedegefäss, lässt den Dampfstrom eintreten, liest die Temperatur wieder regelmässig und möglichst häufig ab, bis der Stand des Thermometers ein paarmal hinter einander derselbe ist. Dann unterbricht man den Dampfstrom, nimmt das innere Siedegefäss heraus, verschliesst die Oeffnungen, reinigt das Gefäss aussen und wägt es wieder auf Centigramme. Aus den Daten ist die Concentration der Lösung leicht zu berechnen. Es empfiehlt sich, den Siedepunkt des Lösungsmittels von Zeit zu Zeit zu wiederholen.

Die Methode arbeitet schneller und mit einfacheren Mitteln als die BECKMANN'sche. Verf. giebt eine grosse Reihe von Resultaten an und vergleicht die von ihm gefundenen Zahlen mit den in ähnlich concentrirten Lösungen von BECKMANN, BILTZ u. A. erhaltenen. Die Differenzen sind sehr klein, sie erreichen selten 5 Proc. Interessant ist, dass Verf. mit seiner schnell arbeitenden Methode für das Moleculargewicht des Harnstoffs richtigere Werthe gefunden hat (62,6 und 65,4 statt 60) als BECKMANN (73), weil wegen der kürzeren Dauer des Versuches die Zersetzung des Harnstoffs geringer war.

Verf. hat mit Aether, Schwefelkohlenstoff, Aceton, Chloroform, Alkohol, Benzol und Wasser gearbeitet. Er findet, wie BECKMANN, für Benzoësäure und Salicylsäure in Schwefelkohlenstoff, Chloroform und namentlich in Benzol ein viel zu hohes Moleculargewicht und für Elektrolyte in Wasser und zum Theil auch in Alkohol in Folge der elektrolytischen Dissociation zu niedrige Moleculargewichte.

W. A. R.

W. LANDSBERGER. Ein neues Verfahren der Molekelgewichtsbestimmung nach der Siedemethode. ZS. f. anorg. Chem. 17, 422—454, 1898†.

Ausführlicher als die vorige Arbeit. Verf. giebt die Resultate sämmtlicher nach seiner Methode ausgeführten Molekelgewichtsbestimmungen an.

Da mehrere unabhängige Bestimmungen des Siedepunktes von Lösungsmitteln ganz identische Werthe liefern, ist die Methode nach der Meinung des Verf. sehr geeignet, den Siedepunkt einer Substanz, von der eine genügende Menge zur Verfügung steht, genau zu bestimmen. Setzt man das Einleiten des Dampfes in die Lösung fort, bis ein deutliches Sinken der Siedetemperatur eintritt, so findet man ein zu kleines Molekelgewicht, weil die Erhöhung in Folge von Zurückbleiben des Thermometers zu hoch ausfällt.

Mit niedrig siedenden Lösungsmitteln, wie Aethyläther und Schwefelkohlenstoff, kann man mit einem nur von einem Luftmantel umgebenen Siedegefässe arbeiten.

Bei manchen der mit Elektrolyten in wässeriger Lösung angestellten Versuche scheint der Dissociationsgrad mit der Concentration zu steigen; doch kann dies auffallende Resultat von der zu grossen Concentration der Lösungen, die zum Theil ein- bis zweifach normal sind und auf welche die für verdünnte Lösungen geltenden Gesetze nicht mehr stricte anwendbar sind, herrühren. *W. A. R.*

James Walker and John S. Lumsden. Determination of molecular weights. — Modification of Landsberger's boiling-point-method. Chem. News 77, 236, 1898. Journ. Chem. Soc. 73, 502—511, 1898†.

Verff. wägen die nach der Siedepunktsbestimmung im Siedegefässe vorhandene Flüssigkeitsmenge nicht, sondern messen sie. Zu dem Zwecke ist der untere Theil des Siedegefässes graduirt.

Alsdann kann man mit derselben eingewogenen Substanzmenge nach einander mehrere Versuche in verschieden concentrirten Lösungen anstellen. Sobald der Siedepunkt constant ist, zieht man Thermometer und Dampfeinleitungsrohr heraus, liest sofort das Volumen ab und kann durch erneutes Eintreten von Dampf eine zweite Bestimmung anschliessen. Zwischen dem oberen Ende der Graduirung und dem Loche, durch welches der Dampf in das äussere Gefäss entweicht, ist das Siedegefäss zu einer grossen Kugel aufgeblasen, damit bei den letzten Bestimmungen, wo eine beträchtliche Menge Lösung im Gefässe ist, keine Lösung durch Herausspritzen verloren geht.

Im Verlaufe einer halben Stunde kann man vier bis fünf Be-

stimmungen ausführen, da für vier bis fünf Bestimmungen nur eine einzige Wägung nöthig ist.

Die erreichte Genauigkeit (4 bis 5 Proc.) ist etwa diejenige einer VICTOR MEYER'schen Dampfdichtebestimmung, sie reicht also, wie die Verff. ausdrücklich betonen, für die gewöhnlichen im Laboratorium üblichen Moleculargewichtsbestimmungen vollkommen aus, für fernere physikalisch-chemische Messungen dagegen nicht.

Verff. setzen die von BECKMANN (ZS. f. phys. Chem. 6, 472, 1890) angegebenen Constanten ein, d. h. die üblichen Constanten durch das specifische Gewicht der Lösungsmittel bei ihrem Siedepunkte dividirt (Wasser 5,40°, Alkohol 15,60°, Aether 30,30° etc.). Von der Verwendung von Chloroform und auch von Benzol und Wasser rathen die Verff. ab.

Benutzt wurde bei den Versuchen ein in $^1/_5$ Grade getheiltes Thermometer.

Verff. geben eine grosse Zahl von Versuchsdaten mit den verschiedensten Lösungsmitteln und gelösten Substanzen an. *W. A. R.*

J. D. VAN DER WAALS. On the accurate determination of the molecular weight of gases from their density. Proc. Roy. Acad. Amsterdam 1, 198—201, 1898†.

Mathematische Auseinandersetzungen über das Verhältniss der normalen Dichte $\left(\frac{d_0}{(1+a)(1-b)}\right)$ [gemessen bei 0° und dem Druck, für welchen die VAN DER WAALS'schen Constanten a und b bestimmt sind] und der von anderer Temperatur und anderen Drucken nach der gewöhnlichen Zustandsgleichung auf die Normalbedingungen umgerechneten Dichte. Eine kurze Wiedergabe der mathematischen Deductionen ist nicht möglich. *W. A. R.*

RAFF. NASINI. Laws concerning the molecular volumes of liquids. Gazz. chim. 27 [2], 533—555, 1897. [Journ. Chem. Soc. 74, Abstr. II, 284, 1898†.

Der Inhalt ist derselbe wie derjenige der Arbeit Sopra alcune leggi riguardanti il volume molecolare dei liquidi. Rend. Linc. (5) 6, 175—184 u. 199—208, 1897; s. Ref. in diesen Ber. 53 [1], 155, 1897. *W. A. R.*

C. M. GULDBERG. Das Molecularvolumen. (Festschrift der Universität Christiania 1897.) [ZS. f. anorg. Chem. 18, 87—88, 1898†.

Will man die Volumina von Flüssigkeiten mit einander vergleichen, so muss man sie theoretisch in übereinstimmenden Zuständen betrachten. Da für die meisten Flüssigkeiten die normale Siedetemperatur etwa zwei Drittel der kritischen Temperatur ist, könnte man ihre Molecularvolumina, wie man es oft gethan hat, bei ihren Siedepunkten vergleichen. Doch kann man auch die Volumina beim absoluten Nullpunkte nehmen, da dann für alle Körper Druck und Temperatur = 0 sind. Man kann diese Volumina (V_0) graphisch extrapoliren oder mit Annäherungsformeln rechnen, und zwar kann man entweder von den Volumina bei gleichem Druck, aber verschiedenen Temperaturen, oder von den Volumina bei gleicher Temperatur, aber verschiedenen Drucken ausgehen. Verf. giebt folgende Formeln an. Seien v_0 die Volumina bei — 273°, v bei der Temperatur t (resp. dem Drucke p), v_1 bei der Temperatur t_1 (resp. dem Drucke p_1), dann ist

$$\text{I.}\quad \frac{v_0}{v} = \frac{\frac{T_1}{T} - \frac{v_1}{v}}{\frac{T_1}{T} - 1}, \quad \text{und II.}\quad \frac{v_0}{v} = \frac{\frac{p}{p_1} - \frac{v_1}{v}}{\frac{p}{p_1} - 1}.$$

I. giebt etwas zu kleine, II. etwas zu grosse Werthe für v_0, doch sind beide nicht sehr von den graphisch extrapolirten Werthen verschieden, wie folgende auf Grund von Amagat'schen Beobachtungen berechneten Zahlen beweisen:

	v bei 0°	I.	II.	Graphisch
Methylalkohol	39,00	27,2	31,0	31,1
Aethylalkohol	57,07	43,5	45,5	45,8
Propylalkohol	73,13	55,5	59,4	58,5

Die Zahlen bedeuten die von einem Grammmolecül eingenommenen Volumina in Cubikcentimetern. Auch nach anderen, schon früher aufgestellten Formeln kommt man zu ähnlichen Zahlen. Das führt Verf. für eine grosse Reihe von organischen und anorganischen Körpern durch; er findet für das Verhältniss der Volumina bei der kritischen und bei der absoluten Temperatur 3,75, während er früher 3,55 gefunden hat.

Eine allgemeine Gesetzmässigkeit zeigen die Zahlen nicht, da die Lagerung des Atoms im Molecül von grossem Einflusse auf Molecularvolumen, kritische Temperatur, Siedepunkt u. s. w. ist; so ist z. B. das Atomvolumen des Kohlenstoffs im Diamant 3,4, in den meisten organischen Flüssigkeiten 7,2. *W. A. R.*

CLARENCE L. SPEYERS. Molecular weights of liquids. Journ. phys. Chem. 3, 362—363, 1898†.

Verf. discutirt die Veränderung der Partialdrucke zweier Flüssigkeiten bei constanter Temperatur mit dem Mischungsverhältniss unter der Voraussetzung, dass die Flüssigkeiten nicht in jedem Verhältniss mischbar sind, sondern dass zwei verschiedene Phasen auftreten.

Fügt man zu dem Körper *A* steigende Mengen eines zweiten Körpers *B*, so bleibt, so lange die beiden Phasen coexistiren können, der Dampfdruck von *A* constant, und wenn die erste Phase verschwindet, ist der Dampfdruck grösser als in dem Falle, dass keine zweite Phase auftreten kann; folglich hat *B* in der zweiten Phase ein höheres Moleculargewicht, als in der ersten. Allgemein: Abscheidung einer zweiten Phase in einem Gemische von Flüssigkeiten zeigt die plötzliche Bildung von grösseren Molecularcomplexen von Seiten eines der Componenten an. *W. A. R.*

W. VAUBEL. Ueber die Molecularassociation flüssiger Körper. Journ. f. prakt. Chem. (N. F.) 57, 337—356, 1898†.

Verf. hat die Dissociationswärmen von Kupfer und Quecksilber nach folgendem Schema berechnet:

$$\begin{aligned} 2\,M_2 + O_2 &= 2\,M_2O + a \\ M_2 + O_2 &= 2\,MO + b \\ \hline M_2 &= M + M + (a - b), \end{aligned}$$

wo *a* und *b* die Bildungswärmen der betreffenden Oxyde bedeuten. Er findet, dass die so berechneten Dissociationswärmen den Atomgewichten der Elemente proportional sind (72 : 63 = 1,143 [Cu], 228 : 200 = 1,140 [Hg]). BOLTZMANN hat die Dissociationswärme für Jod berechnet (142,5 : 127 = 1,122). Ausserdem ist die Dissociationswärme des N_2O_4 bekannt (52,5 : 46 = 1,142). Aus der guten Uebereinstimmung dieser vier Verhältnisszahlen schliesst Verf., dass bei sämmtlichen associirten Körpern die Dissociationswärme dem Moleculargewichte proportional ist. Als Proportionalitätsfactor nimmt er die kleinste der vier oben erwähnten Zahlen (1,122) an.

Die Dissociationswärme der Körper findet er aus der Verdampfungswärme durch Abzug der für äussere Arbeit beim Vergasen verbrauchten Wärme, denn Verf. nimmt an, dass der ganze Rest der Verdampfungswärme zur Zerlegung der complexen Molecüle dient.

Verf. dividirt also die um den Betrag der äusseren Arbeit verminderte moleculare Verdampfungswärme durch das mit 1,122 multiplicirte Atom- resp. Moleculargewicht im Dampfzustande und glaubt dann zu finden, wie viel Molekeln resp. Atome beim Uebergange in den Dampfzustand von einander getrennt worden sind.

Um die durchschnittliche Grösse eines flüssigen Moleculs in der Nähe des Siedepunktes zu finden, addirt Verf. zu dem auf obige Weise berechneten Quotienten die Anzahl der in einem Gasmolecül enthaltenen Atome bezw. bei Verbindungen der Atomcomplexe hinzu. Beim Wasserstoff addirt er indessen zu dem Quotienten (2,8) nicht 2 (NB.! H_2), sondern nur 1, so dass er als durchschnittliche Formel des flüssigen Wasserstoffs $H_{3,8}$ angiebt [Verf. verbessert dies Versehen im nächsten Bande dieser Ber., erwähnt dabei aber nicht, dass diese Berechnungsart nur für monatome Gase richtig ist, während für alle anderen Gase, wenn q der Quotient und n die Anzahl der Atome im Dampfzustande bedeutet, die durchschnittliche Anzahl der Atome im flüssigen Zustande $n(q + 1)$ sein dürfte].

Die molecularen Verdampfungswärmen berechnet Verf. in vielen Fällen nach der Trouton'schen Regel, nach welcher jene Grösse der absoluten Siedetemperatur proportional ist. Als Proportionalitätsfactor setzt Verf. durchweg den Werth 0,225 ein, welcher sich für Brom ergeben hat. Es ist indessen nach des Verf. eigener Angabe zweifelhaft, ob dieser Werth auch für so complicirte Molekeln wie S_8, As_4 u. s. w. gilt. Verf. schlägt auf S. 341 eine Modification der Trouton'schen Regel vor, auf welche hier nicht näher eingegangen werden kann. Vor Allem ist es sehr kühn, ein rein empirisches Gesetz, wie die Trouton'sche Regel, auf Temperaturintervalle von — 240° bis + 1700° anzuwenden.

Verf. hält seine Theorie nicht für anwendbar auf den Uebergang aus dem festen in den flüssigen Zustand.

Verf. giebt die durchschnittliche Anzahl der Atome für eine grosse Reihe von Elementen, anorganischen und organischen Verbindungen. Er vergleicht seine Zahlen mit den nach anderen Methoden (capillarimetrischen, osmotischen etc.) von Ramsay, Beckmann, G. Meyer, J. Traube u. A. gefundenen und constatirt in den meisten Fällen befriedigende Uebereinstimmung. Es mögen einige Beispiele folgen.

O	$O_{2,43}$	H_2O	$(H_2O)_{5,4}$	CCl_3	$(CCl_3)_{1,47}$
N	$N_{2,52}$	NH_3	$(NH_3)_{1,02}$	CH_3OH	$(CH_3 . OH)_{3,28}$
Cl	$Cl_{2,62}$	SO_2	$(SO_2)_{1,78}$	$C_2H_5 . OH$	$(C_2H_5 . OH)_{2,74}$
Br	$Br_{2,37}$	CO_2	$(CO_2)_{1,44}$	$H . COOH$	$(H . COOH)_{1,94} + 0{,}9$[1] $= 2{,}84$
J	$J_{2,19}$	HCN	$(HCN)_{2,74}$	$CH_3 . COOH$	$(CH_3 . COOH)_{1,80} + 0{,}5$[1] $= 2{,}3$
S	$S_{11,18}$	HNO_3	$(HNO_3)_{1,93}$	C_6H_6	$(C_6H_6)_{1,76}$
P	$P_{4,38}$	SO_3	$(SO_3)_{2,31}$	$C_6H_5 . NH_2$	$(C_6H_5 . NH_2)_{1,96}$
As	$As_{4,48}$	H_2SO_4	$(H_2SO_4)_{1,98}$		
Sb	$Sb_{4,65}$	$AsCl_3$	$(AsCl_3)_{1,50}$		
Na	$Na_{9,96}$				
Hg	$Hg_{1,50}$				
Zn	$Zn_{4,35}$				
Mg	$Mg_{11,45}$				
Pb	$Pb_{2,52}$				
Sn	$Sn_{3,68}$				
Bi	$Bi_{2,73}$				

[1]) Eine Erklärung der beiden Zusatzglieder giebt Verf. nicht; nach seiner Theorie ergeben sich die Zahlen 1,94 und 1,80.

W. A. R.

I. TRAUBE. Ueber Moleculargewichte fester Stoffe. Ber. d. chem. Ges. **31**, 130—137, 1898†.

Aus den specifischen Gewichten verschiedener organischer Verbindungen leitet der Verf. ab, dass das Volumen der CH_2-Gruppe in flüssigen und in festen Verbindungen fast dasselbe ist (bei 15° für flüssige Substanzen 16,2, für feste im Mittel 16,66). Daraus schliesst Verf., dass die Atomvolumina in allen drei Aggregatzuständen gleich oder nahezu gleich sind.

Das moleculare Covolumen (d. h. die Differenz zwischen dem Molecularvolumen und der Summe der Atomvolumina) ist für den flüssigen Zustand im Mittel 25,9 ccm bei 15°; für den festen Zustand findet Verf. etwa halb so grosse Werthe (zwischen 10 und 19 ccm). Verf. ist darum der Meinung, dass die festen organischen Substanzen aus Doppelmolekeln bestehen. Dann wird ihr Covolumen gleich dem der flüssigen Verbindungen, und das AVOGADRO'sche und BOYLE'sche Gesetz gilt alsdann in derselben Form für alle drei Aggregatzustände.

Für die festen anorganischen Körper kommt Verf. zu anderen Schlüssen, nämlich, dass binäre Elektrolyte meist bimolecular, ternäre aber meist monomolecular sind. Leider giebt Verf. nicht an, welche Formel er den quaternären und noch höheren Elektrolyten (H_3PO_4, K_4FeCy_6 z. B.) zuschreibt.

Die Einzelheiten der Schlussfolge mögen in dem Original eingesehen werden.

Nach des Verf. Meinung weisen auch die meisten Dampfdichtebestimmungen und die an festen Lösungen beobachteten Erscheinungen darauf hin, dass die meisten festen Stoffe bimolecular sind. *W. A. R.*

A. Fock. Ueber die Moleculargewichtsbestimmung fester Körper. (Eine Erwiderung an Herrn Isidor Traube.) Ber. d. chem. Ges. 31, 506—508, 1898 †.

Traube (s. voriges Referat) hatte gefunden, dass sich das Covolumen einer Flüssigkeit beim Erstarren etwa auf die Hälfte erniedrigt und den ganzen Betrag der Erniedrigung der beim Festwerden vor sich gehenden Molecularassociation auf Rechnung geschrieben. Dagegen macht Verf. geltend, dass beim Erstarren in krystallinischem Zustande eine Verringerung des Covolumens eintreten muss, weil die Molecüle in Folge ihrer regelmässigeren Anordnung weniger Raum einnehmen als im flüssigen Zustande, so dass die Traube'sche Methode der Moleculargewichtsbestimmung nicht ohne Weiteres von dem flüssigen auf den festen Zustand übertragen werden kann.

Dann vertheidigt Verf. seine Methode und Versuchsergebnisse gegen Einwände Traube's und polemisirt gegen einige andere Bemerkungen in Traube's Abhandlung. *W. A. R.*

I. Traube. Ueber die Moleculargewichtsbestimmung fester Stoffe. (Erwiderung an Herrn A. Fock.) Ber. d. chem. Ges. 31, 1081—1083, 1898 †.

Verf. hält es für unmöglich, dass, wie Fock annimmt, die festen Körper unimolecular sind, da viele Dampfdichtebestimmungen, kryoskopische und andere Untersuchungen dagegen sprechen. Er recapitulirt seine Schlüsse kurz und weist darauf hin, dass die von Fock zur Berechnung des Moleculargewichts fester Stoffe angesetzten Gleichgewichtsformeln auf das Ostwald'sche Verdünnungsgesetz führen, das für starke Elektrolyte, wie sie Fock gerade untersucht hat, nicht gilt. *W. A. R.*

A. Fock. Ueber die Moleculargewichtsbestimmung fester Körper. (Eine zweite Erwiderung an Herrn Isidor Traube.) Ber. d. chem. Ges. 31, 1610—1611, 1898 †.

Verf. macht I. Traube darauf aufmerksam, dass er nicht bei allen festen Körpern das einfache Moleculargewicht annimmt, dass seine Methode überhaupt nur bei denjenigen Körpern directe Resul-

tate giebt, deren Moleculargewicht in flüssigem Zustande man kennt. Verf. verwahrt sich dagegen, dass er gesagt hätte, die Gesammtvolumenverminderung beim Erstarren rührte von der regelmässigeren, also Raum ersparenden Anordnung der Molecüle im Krystall her.

W. A. R.

SAMUEL D. GLOSS. The molecular weight of orthorhombic, monoclinic and plastic sulphur in naphthalene and phosphorus by the freezing-point method. The Journ. phys. Chem. 2, 421—426, 1898 †.

ORNDORF und TERASSE hatten nach der Siedepunktsmethode gefunden, dass die beiden krystallisirten Modificationen des Schwefels in Schwefelkohlenstoff und in Benzol (also bei etwa 46° und 80°) das gleiche Moleculargewicht haben. Verf. arbeitet bei etwas tieferen Temperaturen; die Schmelzpunkte der Naphthalinlösungen liegen bei etwa 79° und die der Phosphorlösungen bei etwa 20° bis 27°. Die molecularen Gefrierpunktserniedrigungen berechnet Verf. nach der VAN'T HOFF'schen Formel und findet für Naphtalin 69,4°, für Phosphor 384°. Demgemäss können die Gefrierpunktserniedrigungen des Phosphors mit einem gewöhnlichen, in Zehntelgrade getheilten Thermometer beobachtet werden, während für die Naphtalinlösungen ein BECKMANN'sches Thermometer nöthig ist.

Um zu zeigen, dass sich die gelöste Substanz durch abwechselndes Erwärmen und Abkühlen nicht ändert, macht Verf. mit derselben Lösung in Zwischenräumen mehrere Bestimmungen, welche fast dieselben Zahlen ergeben. Doch hält Verf. es nicht für ausgeschlossen, dass vor dem Lösen eine Umwandlung des monoklinen Schwefels in die rhombische Modification stattgefunden hat, da die Lösungstemperatur erheblich unter der Umwandlungstemperatur liegt.

Im Naphtalin wurden 1 und 2 Proc. Schwefel aufgelöst; die Bestimmungen in Phosphorlösungen wurden unter Wasser gemacht, anfangs mit 11 proc. Lösungen, zu denen dann noch je 3 Proc. Schwefel hinzugefügt wurden. In einem Falle wurden in einer 11 proc. Lösung von monoklinem Schwefel 3 Proc. plastischen Schwefels gelöst. Der zum Zufügen bestimmte Schwefel wurde während des Operirens mit der 11 proc. Lösung auf Versuchstemperatur gehalten.

Verf. findet folgende Mittelwerthe:

In Naphtalin:

Moleculargewicht	des	rhombischen	Schwefels	287	(1 proc. Lösung)
„	„	„	„	271	(2 proc. „)
„	„	plastischen	„	283	(1 proc. „)
„	„	monoklinen	„	292	(2 proc. „)

In Phosphor:

Moleculargewicht	des	rhombischen	Schwefels	259	(11 proc. Lösung) (Max. 264, Min. 253)
„	„	monoklinen	„	260	(11 proc. Lösung) (Max. 265, Min. 255)
„	„	rhombischen	„	317	(erste „3" proc. Lösung) (Max. 330, Min. 300)
„	„	„	„	305	(folgende „3" proc. Lösung) (Max. 356, Min. 274)
„	„	monoklinen	„	311	(erste „3" proc. Lösung) (Max. 339, Min. 284)
„	„	„	„	333	(zweite „3" proc. Lösung) (Max. 355, Min. 320)
„	„	plastischen	„	329	

Verf. setzt also für eine 11- und 14 proc. Lösung von Schwefel in Phosphor dieselbe Constante ein, wie für reinen Phosphor, und glaubt, dass sich plastischer Schwefel in einer 11 proc Lösung von monoklinem Schwefel in Phosphor ebenso löst, wie in reinem Phosphor.

Verf. schliesst, dass die drei untersuchten Modificationen des Schwefels das gleiche Moleculargewicht haben. *W. A. R.*

L. Aronstein u. S. H. Meihuizen. Untersuchungen über das Moleculargewicht des Schwefels nach der Kochpunktsmethode. Verh. d. K. Akad. van Wet., Juli 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 1194†.

Verff. verwenden als Lösungsmittel Toluol, Xylol, Naphtalin und Schwefelkohlenstoff. In dem letzten Lösungsmittel hatten Orndorf und Terasse (Amer. Chem. Journ. 18, 173, 1896) das Moleculargewicht des Schwefels zu S_9 gefunden. Die Verff. finden durchgängig Werthe, welche der Formel S_8 nahe entsprechen. Sie finden dieselben Werthe unterhalb wie oberhalb der Umwandlungstemperatur des monoklinen in den rhombischen Schwefel, ebenso unterhalb wie oberhalb des Schmelzpunktes. Den von Orndorf und Terasse mit Schwefelmonochlorid erhaltenen Werthen ist kein Gewicht beizulegen, weil das Lösungsmittel nicht unzersetzt siedet.

W. A. R.

Nicolo Castoro. Ueber das Moleculargewicht einiger organischer Salze. Gazz. chim. 28 [2], 317—322, 1898. [Chem. Centralbl. 1899, 1, 407—408 †.

Verf. löst die Salze in Urethan und bestimmt die Moleculargewichte kryoskopisch; die Constante setzt er nach Eyckmann gleich 49,6. Quecksilberchlorid, Silbernitrat, Cadmiumchlorid, Zinkchlorid, Zinnchlorür haben das einfache Moleculargewicht, dasjenige des Manganchlorids schwankt um den einfachen Werth 126 herum; es ist in 30 proc. Lösung 141, in 0,7 proc. 131; Kobaltchlorür und Kupferchlorid haben die doppelten Moleculargewichte, $Ca_2 Cl_4$ und $Cu_2 Cl_4$. *W. A. R.*

J. Murray Crofts. Molecular weights of permanganates, perchlorates and periodates in solutions. Journ. chem. Soc. 73, 593—597, 1898 †. [Chem. News 77, 236, 1898.

Verf. bestimmt das Moleculargewicht der Natrium- und Kaliumsalze der drei Säuren, um zu sehen, ob sich das Mangan, das Chlor und das Jod gleich verhalten, wie es zu erwarten ist, wenn sie zu Recht in derselben siebenten Gruppe im periodischen System stehen. Als Lösungsmittel für die Salze nimmt Verfasser Glaubersalz (cf. R. Löwenherz, ZS. f. phys. Chem. 18, 70—90, 1895). Eine elektrolytische Dissociation ist hierbei ausgeschlossen. Verf. findet, dass allen Salzen das einfache durch die Formel $M M' O_4$ ausgedrückte Moleculargewicht zukommt, und er ist daher der Meinung, dass alle drei Elemente in den untersuchten Verbindungen siebenwerthig sind. *W. A. R.*

G. M. Richardson et Maxwell Adams. Sur le poids moléculaire de la lactimide. Amer. Chem. Journ. 20, 129—133, 1898. [Bull. soc. chim. (3) 20, 317, 1898 †.

Das Moleculargewicht des Lactimids wurde aus dem Gefrierpunkte seiner Lösung in Eisessig berechnet. Es entspricht der doppelten Formel:

$$\left(\begin{array}{c} \quad\quad H \\ H_3C-C-COOH \\ \quad\quad N \\ \quad\quad N.H \end{array} \right)_2$$

W. A. R.

C. L. Speyers. Noch einige Worte über die Moleculargewichte einiger Kohlenstoffverbindungen. Journ. Amer. Chem. Soc. 20, 546—547, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 466. The Journ. of phys. Chem. 2, 507, 1898 †.

Verf. bringt kein neues Material bei, sondern replieirt auf eine Kritik, welche Noyes (Rev. Am. Chem. Research. 4, 55, 1898) an der Arbeit des Verf. (The Journ. of phys. Chem. 1, 766—783, 1897) geübt hatte. Noyes hatte geglaubt, dass die Schwankungen des Druckes, dem die Thermometerkugel bei der vom Verf. angewandten Versuchsanordnung ausgesetzt ist, Fehler verursacht haben, was der Verf. nicht zugiebt. W. A. R.

Clarence L. Speyers. Molecular weights of liquids. The Journ. of phys. Chem. 2, 347—361, 1898†.

Verf. benutzt Versuchsdaten von Linebarger (Journ. Amer. Chem. Soc. 17, 615, 690, 1895) und Raoult (ZS. f. phys. Chem. 2, 353, 1888) über Dampfdrucke von Flüssigkeitsgemischen bei constanter Temperatur, um nach der bekannten Formel

$$\frac{n_1}{n_2 + n_1} = \frac{p - p'}{p}$$

die Moleculargewichte für die beiden Componenten der homogenen Mischung zu berechnen. Trägt man den Dampfdruck eines der Componente als Ordinate, seine moleculare Concentration in Procenten als Abscisse auf, so ergeben sich für Gemische von Benzol und Chlorbenzol, Toluol und Chlorbenzol und Benzol mit Brombenzol gerade Linien, woraus zu schliessen ist, dass die Moleculargewichte dieser Körper constant bleiben, d. h., dass sie den theoretischen Werth haben, da ein Körper, welcher associirt oder dissociirt ist, in dem Intervall $n = 0$ bis $n = 100$ sein Moleculargewicht gewiss ändern würde. In den Mischungen von Chloroform mit Benzol und mit Toluol, die Linebarger untersucht hat, müsste, wenn die Zahlen richtig sind, Toluol und Benzol partiell dissociirt sein, da die Werthe für die Moleculargewichte durchweg zu klein sind. Doch glaubt der Verf. eher, dass in Folge von chemischen Reactionen zwischen den Flüssigkeiten oder dergl. die angegebenen Partialdrucke nicht ganz richtig sind; ebenso ist es in der Mischung von Benzol und Kohlenstofftetrachlorid. In dem Gemisch Kohlenstofftetrachlorid-Toluol scheinen beide Stoffe das normale Moleculargewicht zu haben. Nitrobenzol scheint stark associirt zu sein. Im Gemisch mit Kohlenstofftetrachlorid ist in einer Lösung, die auf 100 Mol. 90 Mol. Nitrobenzol enthält, das Moleculargewicht 2,2 mal so gross, als die normale Formel angiebt, in einer Lösung, in welcher 10 Proc. der Molekeln Nitrobenzolmolekeln sind, 1,7 mal so gross. Alle diese Beobachtungen beziehen sich auf 34,8°. Raoult hat ätherische Lösungen bei

niederen Temperaturen untersucht; Verf. rechnet alle Zahlen auf die Temperatur 16,2° um. Raoult hat nur den Gesammtdampfdruck gemessen, doch sind die Partialdrucke der dem Aether beigemengten Stoffe so klein, dass man sie vernachlässigen und ohne grosse Unsicherheit die Moleculargewichte der Substanzen berechnen kann. Alle untersuchten Stoffe (Nitrobenzol, Anilin, Benzoësäureäthylester etc.) haben in concentrirten Lösungen das anderthalbfache oder doppelte Moleculargewicht. Am stärksten ist das Nitrobenzol associirt. Der Associationsfactor steigt in einer 94 proc. Lösung auf 2,3. Noch stärker ist Essigsäure in Benzol- und Toluollösungen associirt. Nach Versuchen von Linebarger bei 20 und 35° steigt der Factor in Lösungen, die 90 Proc. Essigsäuremolekeln auf 100 Molekeln der Lösung enthalten, bis auf 4,2. Aehnliches hat Ramsay aus der Oberflächenspannung von Essigsäure gefunden; für Nitrobenzol giebt Ramsay einen kleineren Associationsfactor an als der Verf. (1,1 statt 2,3). Verf hält seine Methode für sicherer als Ramsay's empirische.

Verf. discutirt schliesslich die möglichen Formen, die die Dampfdruckcurven annehmen, wenn der eine Körper in freiem Zustande oder in Lösung associirt oder dissociirt ist, mit Hinweis auf die oben skizzirten Resultate. *W. A. R.*

D. Tommasi. Sur l'hydrogène naissant. Mon. scient. (4) 12 [1], Mars 1898 †.

Manche Reductionserscheinungen können von sogen. nascirendem Wasserstoff hervorgerufen werden oder nicht, je nach der Methode, welche man zur Entwickelung des Wasserstoffs benutzt. So wird z. B. eine gesättigte Kaliumchloratlösung, die mit etwas Schwefelsäure versetzt ist, durch Zink zu Kaliumchlorid reducirt, durch Natriumamalgam aber nicht. Die besonderen Eigenschaften des „nascirenden" Wasserstoffs können also keinem bestimmten allotropen Zustande des Elements zugeschoben werden, sondern sie sind nur durch die bei der Entstehung des Wasserstoffs auftretende Wärmetönung bedingt. Mitunter kann indessen die Reduction aus anderen Gründen nicht eintreten. So wird beim Bilden von Wasserstoff aus Zink in Schwefelsäure und aus Natriumamalgam mit Wasser dieselbe Wärmemenge frei, trotzdem haben die beiden Reductionsmittel nicht in allen Fällen dieselbe Wirksamkeit.

Die Einzelheiten hat Verf. schon zu verschiedenen Malen (Journ. phys. Chem., Bull. soc. chim. 1897 etc.) aus einander gesetzt (siehe Ref. 1897). *W. A. R.*

A. J. J. Vandefelde. Ueber die Affinität des Wasserstoffs zu Arsen und Antimon. Chem.-Ztg. 19, 1318, 1898. [ZS. f. anal. Chem. 36, 680, 1898 †.

Arsen und Antimon verbinden sich in der Hitze nicht direct mit Wasserstoff, wie Retgers behauptet hat. *W. A. R.*

Berthelot. Sur les débuts de la combinaison entre l'hydrogène et l'oxygène. Ann. chim. phys. (7) 13, 30—70, 1898 †.

Die Umsetzungen in einem Systeme von homogenen Gasen sind häufig complicirter, als man annehmen sollte, weil die Gefässwände mit den Gasen selbst oder mit den entstehenden Verbindungen in Reaction treten. Man hat also in den meisten Fällen nicht homogene, sondern heterogene Systeme vor sich. Dies gilt speciell für Knallgas in Metall-, Glas- oder Porcellangefässen. Es können hier Metall-Wasserstoffverbindungen oder Alkalisuperoxyde entstehen oder nach der Bildung von Wasser Alkalihydrosilicate und anderes mehr.

Verf. studirt das Verhalten von Knallgas in Glasgefässen bei verschiedenen Temperaturen, bei Atmosphärendruck und bei niederen Drucken. Verf. setzt ferner dem Knallgase gasförmige, flüssige oder feste Verbindungen zu, welche mit dem auftretenden Wasser reagiren können, wie Salzsäure, Fluorbor, Schwefligsäureanhydrid, Phosphorsäureanhydrid, Baryumoxyd, Calciumoxyd und Kalihydrat.

Arbeitet Verf. unter Atmosphärendruck, so schliesst er eine bestimmte Menge Sauerstoff in ein zugeschmolzenes Röhrchen ein und bringt dasselbe in ein anderes dreimal so grosses Gefäss, das bei Atmosphärendruck mit trockenem, reinem Wasserstoff gefüllt und dann ebenfalls zugeschmolzen wird. Durch Zerbrechen des inneren Rohres wird die Mischung der Gase eingeleitet und das grosse Gefäss in einem Bade von Oel oder Wood'schem Metall auf die gewünschte Temperatur erhitzt. Nach dem Abkühlen wird das Glasgefäss unter Quecksilber zerbrochen, das Gas in einem Eudiometer aufgefangen und analysirt. Der Sauerstoff wird mit pyrogallussaurem Kali absorbirt und zur Controle der Wasserstoff mit Sauerstoff verknallt.

Um bei vermindertem Druck zu arbeiten, wird ein zugeschmolzenes Gefäss mit Sauerstoff und ein doppelt so grosses mit Wasserstoff in einem grossen Rohre von bekanntem Volumen eingeschlossen, und nach dem Evacuiren des grossen Gefässes werden die beiden inneren Röhrchen zertrümmert.

Will Verf. dem Knallgase ein anderes Gas beimischen, so wird das grosse Gefäss, das die beiden Röhrchen mit Wasserstoff und Sauerstoff enthält, mit dem betreffenden Gase gefüllt.

Flüssige oder feste Körper werden in eines der beiden Röhrchen vor dem Einleiten des Gases eingewogen, resp. beim Phosphorpentoxyd im Sauerstoffstrome hineinsublimirt.

Verf. wiederholt die früher angestellten Versuche, dass Knallgas bei gewöhnlicher Temperatur selbst in sehr langer Zeit keine Spur von Wasserbildung zeigt. Zusatz von Stoffen, welche das entstehende Wasser absorbiren könnten und dadurch eine etwa eintretende Reaction beschleunigen würden, ändert an dem negativen Befund nichts. Auch bei 100 bis 250° zeigt sich keine Wasserbildung. Bei 280° setzt dieselbe ein. Nach fünfstündigem Erhitzen auf 280° findet eine Volumenverminderung von 7,1 Vol.-Proc. statt; aber es werden 4 Proc. Sauerstoff mehr absorbirt, als der verschwundenen Menge Wasserstoff entspricht. Bei 26stündigem Erhitzen tritt eine Volumenverminderung von 11,9 Proc. ein, bei 116stündigem eine solche von 13,6 Proc. Es findet also eine, wenn auch äusserst langsame Steigerung statt; da indessen stets zu viel Sauerstoff verschwindet, liegt der Verdacht nahe, dass die Bildung von Wasser nur eine secundäre Reaction ist. Die Menge des Wassers steigt auch nicht sichtbar mit der Temperatur; so verschwand in zwei Röhrchen, die zusammen fünf Stunden auf 315° erhitzt wurden, nur 4,6 und 5,4 Proc. des Gases, also erheblich weniger als in den vorigen Versuchen bei 280°. Aehnliche Unregelmässigkeiten hatte VICTOR MEYER beobachtet.

Befindet sich das Knallgas anfangs unter einem Druck von $^1/_4$ Atm., so wird trotzdem beim Erhitzen auf 280° fast die gleiche Volumenabnahme (5,4 Proc. bei 4- und 12,3 Proc. bei 24stündigem Erhitzen) beobachtet wie bei den Versuchen, wo die Concentration des Gases die vierfache ist. Diese Erscheinung verträgt sich nicht mit der sonst gemachten Beobachtung, dass die Reactionsgeschwindigkeit mit der Concentration der Gase wächst. Es führt also alles zu der Annahme, dass die Vereinigung der Gase nur durch eine secundäre Einwirkung der Gefässwand zu Stande kommt.

Wasserentziehende Mittel — von saurem oder alkalischem Charakter — sollten die Reaction beschleunigen.

Chlorwasserstoffgas, Borfluorid und Schwefligsäureanhydrid vermögen bei 100° selbst bei langem Einwirken die Reaction nicht einzuleiten. Bei höheren Temperaturen wird Wasser gebildet, aber der Zusatz der fremden Gase beschleunigt die Reaction keineswegs,

scheint sie eher ein wenig zu verlangsamen. Das Glas wird dabei angegriffen, es bilden sich z. B. Alkalisulfate, und es wird stets ein kleiner Ueberschuss von Sauerstoff absorbirt. Aehnlich verhält es sich bei Zusatz von Phosphorpentoxyd zum Knallgase. Die Reaction wird dadurch nicht wesentlich beschleunigt. Ein etwas zu grosser Verlust an Wasserstoff lässt auf partielle Reduction des Oxydes durch den Wasserstoff schliessen. (Bei Schwefelsäure ist die Reduction sehr deutlich.)

Ueberraschende Resultate erhält der Verf., wenn er dem Gase alkalische Trockenmittel, wie Calciumoxyd, Baryumoxyd oder Kalihydrat zusetzt.

Bis zu Temperaturen von etwa 200° findet keine Wasserbildung statt. Bei 250° und 280° beträgt dieselbe nach fünfstündigem Erhitzen 80 bis 90 Proc., bei noch längerem verschwindet alles Gas. Dabei verschwindet — besonders heftig bei Anwendung von Baryumoxyd — mehr Sauerstoff, als die Theorie erfordert; es bleibt nur Wasserstoff übrig und dieser wird dann von dem entstandenen Baryumsuperoxyd, das eine Vermittlerrolle spielt, oxydirt. [Platin spielt eine ähnliche Rolle, es bildet eine Wasserstoffverbindung, welche dann zerfällt und dabei mit dem Sauerstoff Wasser bildet.] Gebrannter Kalk wirkt ähnlich wie Baryumoxyd, doch viel weniger heftig. Kalihydrat wirkt sehr intensiv, es bilden sich durch Anätzen des Glases intermediär Manganate, welche den Wasserstoff oxydiren; auch hier wird anfangs ein grosser Ueberschuss von Sauerstoff absorbirt. Ein Controlversuch mit Glasstaub und Luft bei Gegenwart von sehr wenig Wasser bewies, dass Glas in höheren Temperaturen bei Gegenwart von wenig Wasser Sauerstoff absorbirt. Mehr Wasser zersetzt die entstehenden Superoxyde.

Die Verhältnisse compliciren sich also in hohem Grade, und man kann nicht von einer eigentlichen Reactionsgeschwindigkeit sprechen. *W. A. R.*

Edward Frankland. L'atomicité du bore. C. R. 127, 798—799, 1898†.

Ein Organiker, Copaux, hat eine Borverbindung dargestellt, welcher er die Structurformel $Na-B_(OC_2H_5)_4$ giebt, und glaubt zum ersten Male die Fünfwerthigkeit des Bors gezeigt zu haben. Dem gegenüber weist der Verf. darauf hin, dass er bereits im Jahre 1876 Verbindungen wie $NH_3{=}B(CH_3)_3$ und $(C_2H_5O)_3B{=}B(OC_2H_5)_3$ dargestellt hat, aus denen hervorgeht, dass das Boratom fünfwerthig sein kann, und dass es sich ausserdem wie das Kohlenstoffatom zu Ketten verbinden kann.

Ammoniak und Bormethyl vereinigen sich sehr heftig, bei der Vergasung dissociirt die Verbindung in die beiden Componenten, welche sich bei der Condensation wieder vereinigen (analog dem Verhalten von Ammoniak und Salzsäure). So gut man Antimon, Arsen, Phosphor etc. als fünfwerthig annimmt, trotzdem die meisten der Verbindungen, aus denen man die Fünfwerthigkeit schliesst, beim Verdampfen dissociiren, muss man auch dem Bor die Fünfwerthigkeit zugestehen. *W. A. R.*

A. Bach. Sur la corrélation entre la réduction par l'hydrogène naissant, l'électrolyse et la photolyse de l'acide carbonique. C. R. 126, 479—481, 1898†. Arch. sc. phys. (4) 5, 287—289, 1898.

Theoretisch lässt sich ableiten, dass eine wässerige Kohlensäurelösung durch Reduction Ameisensäure und Formaldehyd geben kann. Bisher ist nur Bildung von Ameisensäure beobachtet worden, bei Reduction mit Amalgamen in alkalischer Lösung ist die Umsetzung fast quantitativ, während sie in saurer Lösung kaum stattfindet. Verf. benutzt zur Reduction Palladiumhydrür und reine Kohlensäurelösung; er kann das Entstehen von Formaldehyd deutlich nachweisen.

Um Formaldehyd auf elektrolytischem Wege aus Kohlensäure darzustellen, müssen die Wasserstoffionen von zwei Kohlensäuremolekeln auf eine dritte Molekel reducirend einwirken. Der chemische Vorgang dabei wird durch dieselbe Gleichung dargestellt, die Verf. früher aufgestellt hat, um die Reduction der Kohlensäure und die Bildung von Formaldehyd durch die Einwirkung des Sonnenlichtes zu erklären.

Verf. lässt es dahingestellt, ob Elektricität und Sonnenlicht nur gleich wirken, oder ob die Energie des Sonnenlichtes sich in der Lösung wirklich in Elektricität umsetzt. *W. A. R.*

Otto. Recherches sur l'ozone. Ann. phys. chim. (7) 13, 77—144, 1898†.

Die umfangreiche Arbeit zerfällt in zwei Abschnitte: 1) die Bereitung des Ozons; 2) seine chemischen Eigenschaften (77—106 und 106—144).

Die bisher üblichen Ozonerzeugungsapparate gehen sehr schlechte Ausbeuten. Nur etwa 2 Proc. der aufgewendeten Arbeit werden bei den besten Apparaten — von Siemens und Halske und von Andréoli — zur Ozonbildung verwendet. Der Rest geht — meist als Wärme — verloren. Man hat mit unnöthig hochgespannten Strömen gearbeitet.

Verf. construirt mehrere erheblich rationeller arbeitende Apparate. Er trennt die dünnen Metallplatten, welche als Elektroden dienen, durch eine oder zwei Glasscheiben von etwa 2 mm Stärke; der Zwischenraum zwischen den beiden Glasplatten beträgt 1,5 mm. Dann ist das niedrigste Potential, das man anwenden kann, um Ozon zu erzeugen, 4000 bis 5000 Volt, je nachdem, ob zwischen den Elektroden eine oder zwei Dielektricumplatten liegen. Meist arbeitet Verf. mit 6000 bis 7000 Volt. Wegen der elektrotechnischen Einzelheiten muss auf das Original verwiesen werden. Die Versuchsanordnung ist durch eine grosse Zahl von Abbildungen verdeutlicht.

Die Ausbeute an Ozon ist der Anzahl der Perioden des Wechselstroms proportional. Verf. arbeitete meist mit 80 Perioden in der Secunde und mit sieben Systemen von Glas- und Metallplatten. Die wirksame Oberfläche der Elektroden war etwa 0,15 qcm. Die Stromstärke betrug etwa 0,0015 Amp. Je mehr Luft man durch den Apparat streichen liess, desto besser war die Ausbeute des Apparates. Unter den beschriebenen Versuchsbedingungen war die Ausbeute 15 Proc. der Theorie, gegen 2 Proc. bei dem Siemens'schen Apparate.

Verf. recapitulirt dann kurz die bisherigen Resultate über die chemische Wirkung des Ozons. Er untersucht die Einwirkung des Ozons auf organische Körper: Kohlenwasserstoffe der Fettreihe, Alkohole, Phenole, Benzol etc. Dieser zweite Theil der Arbeit hat hauptsächlich chemisches Interesse. Es sei nur erwähnt, dass Ozon selbst so stabile Verbindungen wie das Methan und Aethan partiell — zu Aldehyd und Säure — oxydirt. *W. A. R.*

R. Threlfall und Fl. Martin. Das Verhalten von Sauerstoff unter niedrigem Druck. ZS. f. comprim. u. flüss. Gase 1, 183, 1898†. [Beibl. 22, 375—376, 1898†.

Aus dem abnormen Verhalten von Sauerstoff bei 0,7 mm Druck gegen Druckveränderungen hatte man den Schluss gezogen, dass sich der Sauerstoff unter jenen Bedingungen theilweise in Ozon verwandelt (s. diese Ber. 53 [1], 165—166, 1897, Sutherland).

Verff. setzen Sauerstoff einem noch niedrigeren Drucke aus und saugen ihn durch ein mit Jodkaliumstärkekleister beschicktes Rohr. Nach 17 bis 18 Stunden war noch keine Spur Ozon zu entdecken, obwohl das Reagens, wie ein Versuch mit sehr wenig Ozon zeigte, sehr empfindlich war. *W. A. R.*

T. P. Venable und A. W. Belden. Notiz über flüssigen Phosphor. Journ. Amer. Chem. Soc. 20, 303—304, 1898. Chem. News 78, 40, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 1094 †.

Hourton und Thompson hatten (Arch. d. Pharm. (3) 6, 49) angegeben, dass man beim Erhitzen von Phosphor mit starker Kaliumcarbonatlösung eine flüssige Modification erhält, welche erst bei + 3,3° erstarrt. Die Verff. haben die Modification nicht erhalten können, da sie beim Abwaschen mit Wasser stets bei viel höherer Temperatur erstarrte. In der Pottaschelösung bleibt der Phosphor dagegen bei niederen Temperaturen flüssig. Dies Verhalten beruht wahrscheinlich auf einer chemischen Umsetzung zwischen Phosphor und Lösung. *W. A. R.*

A. Brjuchonenko. Zur Frage betreffs der Identität der vier Affinitäten des Schwefels in den Sulfinen. Ber. d. chem. Ges. 31, 3176—3182, 1898 †.

Sind die Affinitäten des Schwefels gleich, so muss ein Sulfinjodid, das durch Vereinigung von $(CH_3)_2S$ mit C_2H_5J entsteht, und ein anderes, das aus $CH_3.S.C_2H_5$ und CH_3J entsteht, identisch sein. Krüger, Nasini u. A. fanden Unterschiede und schlossen daher, dass die vier Affinitäten nicht gleichwerthig sind. Maasen und Klinger zeigten, dass die erwähnten Forscher bei zu hoher Temperatur, wo complicirte Umsetzungen stattfinden, gearbeitet hatten; sie selbst konnten bei in niederen Temperaturen dargestellten Präparaten keine Unterschiede entdecken.

Verf. stellt sich zwei optisch active Sulfinjodide von der Formel $CH_3.C_2H_5.C_5H_{11}.J.S$ dar, indem er den aus optisch activem Amylalkohol gewonnenen Amyläthylthioäther mit Methyljodid und den ebenso gewonnenen Amylmethylthioäther mit Aethyljodid verbindet. Die Reactionen gehen langsam vor sich und liefern Syrupe. Beide auf gleiche Weise getrocknet, zeigen bei gleicher Temperatur und Concentration in wässeriger Lösung das gleiche Drehungsvermögen, womit die Identität der Affinitäten nachgewiesen ist.

Die Sulfine enthalten kaum sechswerthigen Schwefel, wie manche Forscher annehmen, die dann das Moleculargewicht der Körper verdoppeln. Verfasser zeigt, dass das Moleculargewicht nach der kryoskopischen Methode das einfache ist; überdies ist das Drehungsvermögen der Sulfine von dem der sicher monomolecularen Thioäther nur wenig verschieden; wären die Sulfine polymerisirt, so müsste ihr Drehungsvermögen über doppelt so gross sein.

$[\alpha]_D$ des Aethylisoamylthioäthers bei 18,5° + 3,41° (d = 0,836),
" " Methyläthylisoamylsulfinjodids bei 18° in 18 proc. wässeriger Lösung + 4,88° (d = 1,057),
" " Aethylamylthioäthers (aus optisch activem Amylalkohol) bei 19° + 14,71° (d = 0,838),
" " aus diesem Aether mit Methyljodid gewonnenen Sulfinjodids bei 19° in 28 proc. wässeriger Lösung ($d^{19}/_0$ = 1,091) + 13,91°,
" " Methylamylthioäthers (aus optisch activem Amylalkohol) bei 20° (d = 0,8426) + 13,24°,
" " aus diesem Aether mit Aethyljodid gewonnenen Sulfinjodids bei 19° in 38 proc. Lösung + 13,90°,
" desselben Körpers nach nochmaliger Reinigung in 29,7 proc. Lösung ($d^{19}/_0$ = 1,0954) bei 19° + 13,83°,
" in 38,5 proc. Lösung ($d^{19}/_0$ = 1,1300) bei 19° + 13,80°.

W. A. R.

F. W. Köster. Ueber die Umwandlung des Schwefels durch Erhitzen. ZS. f. anorg. Chem. 18, 365—370, 1898 †.

Verf. verfolgt analytisch — durch Extrahiren mit Schwefelkohlenstoff —, wie die Bildung von „unlöslichem", besser schwer löslichem Schwefel von der Dauer und der Temperatur der Erhitzung u. s. w. abhängt.

10 g reiner Schwefel werden in luftleeren zugeschmolzenen Röhrchen in dem Dampfe siedender Flüssigkeiten erhitzt, an der Luft erkalten gelassen, etwas zerkleinert in eine gewogene Extractionshülse gebracht und mit Schwefelkohlenstoff bei dessen Siedetemperatur behandelt, bis der nach einstündigem Extrahiren beobachtete Gewichtsverlust nur etwa 8 Milligramm beträgt. Dann ist der leicht lösliche Schwefel entfernt und die bei weiteren Extractionen eintretenden Verluste kommen nur auf Rechnung des sogen. „unlöslichen" Schwefels.

Als Heizflüssigkeiten benutzt Verf. Amylacetat (Siedep. 141,7°), Anilin (Siedep. 183,5°) und Schwefel (Siedep. 448°).

Verf. findet, dass die Dauer des Erhitzens bei nachherigem langsamem Erkalten ohne Einfluss auf die Menge des unlöslichen Schwefels ist; auch Steigerung der Temperatur ändert dieselbe nur wenig. Verf. findet bei langsamem Abkühlen der Schmelze stets 5 bis 7 Proc. an unlöslichem Schwefel.

Von grossem Einfluss auf die Grösse des unlöslichen Antheils ist die Geschwindigkeit des Erkaltens und Krystallisirens.

Verf. erhitzt je 10 g Schwefel 15 Minuten auf Siedetemperatur und findet bei langsamem Abkühlen 2 bis 3, hingegen bei rapidem Abkühlen (durch Einwerfen der Röhrchen in kaltes Wasser) 31 bis 34 Proc. an unlöslichem Schwefel.

Es entstehen also beim Erhitzen sehr schnell grosse Mengen der unlöslichen Form, die beim Abkühlen wieder verschwinden, und zwar um so vollständiger, je langsamer man abkühlen lässt.

Wenn Duhem (ZS. f. phys. Chem. 23, 234, 1897) findet, dass verschiedene Schwefelproben, die verschieden lange auf Temperaturen über den Siedepunkt erhitzt, aber dann länger bei 100° gehalten wurden, Unterschiede zeigen, so können dieselben ihren Grund nicht in verschiedenem Gehalt an unlöslichem Schwefel haben.

Der unlösliche Schwefel ist beständig. Eine Probe zeigt nach fünf Monate langem Liegen bei Zimmertemperatur keine andere Löslichkeit als ein frisches Präparat. Löst man unlöslichen Schwefel in Schwefelkohlenstoff, so bleibt beim Verdunsten des Lösungsmittels ein krystallinisches Gemenge von löslichem und unlöslichem Schwefel zurück, er wird also durch das Lösen theilweise in eine andere Form übergeführt. Verf. glaubt, dass die lösliche und die unlösliche Form in Lösung verschiedenes Moleculargewicht haben.

W. A. R.

L. Houllevigue. Sur l'état passif du fer et de l'acier. Journ. de phys. (3) 7, 468—469, 1898†.

Taucht man Stahl oder Eisen, das durch concentrirte Salpetersäure passiv gemacht ist, in verdünntere Salpetersäure von der Dichte d, so giebt es eine oder zwei Temperaturen t, oberhalb resp. unterhalb deren die Passivität durch Berührung mit Kupfer oder durch einen elektrischen Strom aufgehoben wird. Verf. nennt diese Temperaturen die „kritischen“. Die Curven, welche die Abhängigkeit dieser kritischen Temperaturen von der Dichte der verwendeten Salpetersäuren darstellen, haben, wenn die Temperaturen auf der Abscissenaxe aufgetragen sind, die Form eines kleinen griechischen ν; es giebt für die meisten Säuren zwei kritische Temperaturen, innerhalb deren die Passivität stabil ist; für einen Punkt, denjenigen, welcher durch die untere Spitze des ν dargestellt ist, giebt es nur eine einzige. Im Einzelnen sind die Curven je nach der Zusammensetzung und Behandlung des Eisens oder Stahls verschieden.

Die beiden Reactionen, welche in derselben Säure bei den

beiden kritischen Temperaturen die Aufhebung der Passivität anzeigen, sind chemisch verschieden; bei der höheren Temperatur entstehen die gefärbten höheren Oxyde des Stickstoffs, bei der niederen die ungefärbten tieferen. *W. A. R.*

A. Lottermoser und E. v. Meyer. Zur Kenntniss des colloidalen Silbers. 2. Mittheilung. Journ. f. prakt. Chem. (N. F.) 57, 540—543, 1898†.

In ihrer ersten Mittheilung (Journ. f. prakt. Chem. (N. F.) 56, 241—247, 1897) haben die Verff. untersucht, wie viel Cubikcentimeter einer Säure oder Salzlösung nöthig war, um colloidales Silber in moleculares zu verwandeln. Die Versuche waren nicht ganz exact, weil die Zeitdauer der Einwirkung, die bei den verschiedenen Lösungen recht verschieden war, die Umwandlung des Silbers beeinflusst. Doch liess sich eine angenäherte Proportionalität zwischen der Stärke der Säure und der Geschwindigkeit der Umwandlung erkennen, ebenso zwischen der Verdünnung und der nöthigen Säuremenge.

Verff. haben neue Versuche angestellt, bei welchen sie die Zeit messen, die nach Zugabe einer bekannten Säuremenge zu einer Lösung von bekanntem Silbergehalt bis zur Abscheidung des Silbers verstreicht. Sie verwenden Schwefelsäure von verschiedenen Concentrationen und zwei Silberlösungen von 0,177 und 0,106 Proc. Silber. Die Mengen Säure, welche zugesetzt werden mussten, um in der gleichen Zeit die Silberabscheidung einzuleiten, verhalten sich genau umgekehrt proportional dem Silbergehalt der Lösungen und der Stärke der Säure, wie aus folgenden Beispielen ersichtlich ist.

In der 0,177 proc. Silberlösung schieden nach 30 Secunden 3 ccm $^1/_{10}$ normale Schwefelsäure Silber aus, in der 0,106 proc. 1,8 ccm derselben Säure (0,177 : 0,106 = 1,67; 3,0 : 1,8 = 1,67). Um nach 55 bis 60 Secunden Silber auszufällen, genügten 2,6 und 1,6 ccm Säure; Verhältniss 1,63; von $^1/_5$ normaler Säure waren genau halb so viel Cubikcentimeter erforderlich, 1,5 und 0,9 bei 30 Secunden Einwirkung, bezw. 1,3 und 0,8 bei 50 bis 55 Secunden.

Je weniger Säure vorhanden ist, desto mehr Zeit ist zur Umwandlung erforderlich; doch ein einfaches Zahlenverhältniss (directe umgekehrte Proportionalität) besteht nicht, wie aus folgendem Beispiel hervorgeht. Unter sonst gleichen Bedingungen verstrichen bis zum Ausfallen von Silber bei Zusatz von

3 ccm Säure	30 Secunden
2,8 „ „	45 „
2,6 „ „	58 „
2,4 „ „	68 „

Versetzt man eine colloidale Silberlösung mit der Lösung eines reducirbaren Chlorids (Eisen, Kupfer, Quecksilber), so fällt neben Silber auch Chlorsilber aus und es entsteht das Chlorür des betr. zugesetzten Metalles. Bei grossen Verdünnungen können — speciell bei Zusatz von Quecksilberchlorid — sowohl das Silberchlorid wie das neu entstandene Chlorür in colloidalem Zustande gelöst bleiben.

W. A. R.

Rich. Zsigmondy. Die chemische Natur des Cassius'schen Goldpurpurs. Lieb. Ann. **301**, 361—387, 1898 †.

Der Cassius'sche Goldpurpur ist vielfach, unter Anderen von Berzelius, für eine chemische Verbindung des „purpurnen Goldoxydes" mit Zinnoxyden gehalten worden, während er von Anderen als eine Mischung von Zinnsäure und metallischem Gold erklärt wurde.

E. A. Schneider war der Erste, der den colloidalen Charakter des Goldpurpurs betonte (ZS. f. anorg. Chem. 5, 80—83, 1894). Diese Ansicht bestätigt Verf. durch neue Untersuchungen.

Die Löslichkeit des Goldpurpurs in Alkalien, die zur Annahme einer chemischen Verbindung führte, beruht nicht auf einer Salzbildung (der Purpur nimmt nur verschwindend kleine Mengen Alkali dabei auf), sondern auf einer Verflüssigung des colloidalen Körpers (colloidale Zinnsäure allein verhält sich ebenso wie Purpur).

Der Purpur kann durch Säuren, Salze und grössere Mengen von Basen ausgefällt werden; ferner kann er durch Dialyse von krystalloiden Beimengungen gereinigt werden; bei der Elektrolyse scheidet er sich in löslicher Form an der Anode oder, wenn die Elektrolyse im Dialysator, der die Kathode enthält, vorgenommen wird, auf der Pergamentmembran ab. Der Körper verhält sich also durchaus wie ein Colloid; da sich Proben von ganz verschiedenen Zusammensetzungen gleich verhalten, kann man den Purpur nicht als eine Verbindung, sondern nur als ein Gemenge zweier colloidaler Körper auffassen, dessen chemische Eigenschaften hauptsächlich von der colloidalen Zinnsäure herrühren.

Durch Quecksilber ist dem Purpur das Gold nicht zu entziehen. Das schliesst nicht aus, dass das Gold wirklich als Metall im Purpur vorhanden ist, da sich ja colloidales, gelöstes Gold auch nicht mit Quecksilber amalgamirt (s. Ref. Cap. 7 e).

Verf. hat Goldpurpurlösungen synthetisch durch Zusammengiessen von colloidalen Gold- und Zinnsäurelösungen hergestellt. Die so hergestellten Purpurlösungen hatten, Gleichheit der Zusammensetzung vorausgesetzt, absolut gleiche Farben und Absorptionsspectren, auch gleiches Verhalten gegen chemische Reagentien wie die aus Goldchlorid und Zinnchlorid hergestellten Lösungen. Quantitativ konnte durch Colorimetrie nachgewiesen werden, dass das Gold in colloidaler Goldlösung und in Purpurlösung gleich intensiv färbt.

Während aber das aus colloidalen Lösungen durch Salze und dergleichen ausgefällte Gold in Wasser und verdünnten Alkalilösungen unlöslich ist, behält das im Purpur vorhandene Gold nach seinem Ausfällen die Löslichkeit in wenig Ammoniak, weil die colloidale Zinnsäure die Eigenschaften des Goldes zum Theil verdeckt. *W. A. R.*

A. Lottermoser. Ueber colloidales Quecksilber. Journ. f. prakt. Chem. (N. F.) 57, 484—487, 1898†.

Verf. hat versucht, durch Anwendung der beim Reduciren von Silberlösungen gebräuchlichen Reductionsmittel (Eiweiss und Traubenzucker, Acetaldehyd. Ameisensäure etc.) colloidales Quecksilber aus Quecksilbersalzlösungen abzuscheiden, aber ohne zum Ziele zu gelangen. Schliesslich gelang es mit Zinnchlorürlösung unter Zusatz von möglichst wenig Säure. Verf. erhielt so — aus der Oxydulnitratlösung — eine tiefbraune Lösung von colloidalem Quecksilber. Doch wird das Quecksilber beim Stehen leicht als Gemisch von Metall und Chlorür gefällt, indem das entstandene Zinnchlorid einen Theil des Chlors wieder an das Quecksilber abgiebt. Mit Ammoniumnitrat ist das Quecksilber auszusalzen; es setzt sich als festes lösliches Metall ab, geht aber secundär dabei theilweise in die unlösliche Modification über. Wendet man statt des Stannochlorids das Stannosulfat an, so scheidet sich das colloidale Quecksilber auf dem entstehenden basischen Zinnoxydsalz ab und ist — indessen mit Schwierigkeit — durch Ammoniumnitrat, welches das Zinnsalz löst, auszusalzen.

Am zweckmässigsten ist die Anwendung des Zinnoxydulnitrats. Verdünnte Mercuronitratlösung wird mit überschüssiger, ebenfalls verdünnter Stannonitratlösung versetzt. Dabei dürfen beide Lösungen nur so viel Säure enthalten, dass sie eben klar bleiben. Das tiefbraune Quecksilber wird mit Ammoniumcitrat — als schwarzer feiner Niederschlag — abgeschieden, von der Flüssigkeit durch

Absaugen getrennt und getrocknet. Es sieht dann silberweiss aus, löst sich mit tiefbrauner Farbe, ist aber noch durch etwas Zinn verunreinigt. Mit Chlor- bezw. Bromwasser können aus der colloidalen Quecksilberlösung die colloidalen Halogenverbindungen — Oxydul- und Oxydstufe — erhalten werden. Mit Jodlösung erhält man nur tiefrothe colloidale Jodidlösung, aus welcher das Salz indessen schnell ausfällt.

Die Arbeit wird fortgesetzt. *W. A. R.*

J. K. Phelps. Die Verbrennung organischer Substanzen auf nassem Wege. Zeitschr. f. anorg. Chem. 16, 85—98, 1898 †.

Die Arbeit hat vorwiegend chemisch-analytisches Interesse. Nicht flüchtige organische Verbindungen werden in saurer oder alkalischer Lösung durch Kaliumpermanganat oder durch Chromsäure zu Kohlensäure oxydirt, die Kohlensäure in titrirtem Barytwasser aufgefangen und der Ueberschuss desselben jodometrisch bestimmt. Bei der Anwendung gewogener Kaliumbichromatmengen kann man indirect den in den organischen Substanzen enthaltenen Sauerstoff bestimmen. Wenn man die verbrauchte Menge Bichromat und die entstandene Menge Kohlensäure misst, kann man die Sauerstoffmenge, welche die organische Substanz selbst zur Verbrennung geliefert hat, berechnen.

Mit Ammoniumoxalat, Phtalsäure, Rohrzucker, Cellulose, Brechweinstein und Baryumformiat erhält Verf. sehr gute Resultate. Bei flüchtigen Körpern, wie Aether oder Naphtalin, versagt die Methode. *W. A. R.*

Sidney Skinner. Affinity constants of dihydroxymaleïc, dihydroxyfumaric, dihydroxytartaric and tartronic acids. [Chem. News 77, 235, 1898. Journ. chem. Soc. 73, 483—490, 1898 †.

Die Affinitätsconstanten wurden aus den Leitungsfähigkeiten der wässerigen Lösungen abgeleitet. Es wurden nur wenige Concentrationen (ausser bei der Tartronsäure nur eine oder zwei) untersucht. Die ersten drei Säuren zersetzen sich langsam mit Wasser. Die Widerstände der frisch hergestellten Lösungen mussten folglich aus den für die mehr oder minder zersetzten Lösungen gefundenen Werthen extrapolirt werden.

Gefunden wurde bei 25° für	$100\,k = K$	
Dihydroxymaleïnsäure	7,2	(Maleïnsäure 1,17)
Dihydroxyfumarsäure	8,2?	(Fumarsäure 0,093)
Dihydroxyweinsäure	1,24	(Weinsäure 0,097)
Tartronsäure	0,5	(Malonsäure 0,158).

Aus den Zahlen folgt, durch die Einführung von Hydroxylgruppen in zweibasische, organische Säuren wächst die Affinitätsconstante; die ersten Glieder einer Reihe von zweibasischen Säuren haben höhere Constanten als die späteren, die ungesättigten Glieder höhere als die gesättigten. *W. A. R.*

J. H. Kastle. On the taste and affinity of acids. Amer. Chem. Journ. 20, 466—471, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 250†. [Journ. phys. Chem. 2, 518, 1898†.

Verf. hat im Jahre 1893 an zwanzig Säuren in $^1/_{50}$ normalen Lösungen von verschiedenen Personen auf ihren sauren Geschmack prüfen und nach dem Geschmacke ordnen lassen. In drei Viertel der Fälle war die stärker sauer schmeckende Säure auch die stärkere. Pikrinsäure und Sulfobenzoësäureimid (Saccharin) schmecken nicht sauer, sondern bitter resp. süss; da die Salze dieser beiden Säuren denselben Geschmack haben, ist es wahrscheinlich, dass der Geschmack dem Anion eigen ist und den sauren des Wasserstoffions verdeckt. *W. A. R.*

P. Wolff. Ueber die Entwickelungsgeschwindigkeit des Acetylens. Acetylen 1, 5—8, 1898.

Während die Entwickelungsgeschwindigkeit der gewöhnlichen Gase, wie Wasserstoff, Schwefelwasserstoff etc., in jedem Augenblicke nahezu proportional der Menge des einwirkenden Reagens ist und daher sehr leicht regulirt werden kann, wird bei der Einwirkung des Wassers auf Calciumcarbid eine Kalkschicht auf den Carbidstücken gebildet, welche zunächst die Entwickelung des Acetylengases verlangsamt und dann, wenn die Kalkschicht einmal durchbrochen, eine stürmische Gasentwickelung veranlasst. Eine andere Schwierigkeit besteht in der Nachwirkung des Wassers, nachdem der Wasserzutritt abgesperrt worden ist. Verf. stellt Versuche an, um eine Methode zu finden, diese Schwierigkeiten zu überwinden. Es wird zunächst die Einwirkung des Wassers von verschiedenen Temperaturen auf das Calciumcarbid geprüft und gefunden, dass warmes Wasser die Entwickelung zwar verlangsamt, doch die Unregelmässigkeit der Entwickelung nicht aufhebt. Ebensowenig hat ein Zuckerzusatz, welcher durch Bildung von Zuckerkalk die Entstehung der störenden Kalkkrusten verhindern soll, einen günstigen Einfluss auf die Regelmässigkeit des Verlaufes der Gasentwickelung. *Berju.*

Chabaud. Nouvelle lampe à acétylène. Séances soc. franc. de phys. 1898, 2, 107.

Die von dem Verfasser construirte Lampe besteht aus einem Porcellangefässe, welches das Calciumcarbid enthält und mit einem Glasgefässe zur Aufnahme des Wassers durch zwei concentrische Röhren, eine innere und eine äussere, so verbunden ist, dass das Wasser nur tropfenweise aus der inneren Röhre zu dem Carbid fliessen kann. Die Zahl der Tropfen nimmt zu, sobald der Druck in dem Carbidgefässe abnimmt. In der äusseren Röhre wird das entwickelte Gas abgekühlt, bevor es in die Röhrenmündung gelangt, welche vermittelst einer biegsamen Röhre mit dem Beleuchtungsbrenner, der das Ganze überragt, verbunden ist. Diese Lampe kann sowohl als tragbare Lampe, wie als Gasentwickler benutzt werden, je nachdem man die mit dem Recipienten communicirende Röhre mit dem Brenner der Lampe direct oder mit einem entfernter aufgestellten geeigneten Beleuchtungsapparate verbindet.

In einer anderen von dem Verf. construirten Lampe ist das Porcellangefäss durch ein Gelenk mit dem über ihm befindlichen Glasgefässe verbunden. Zwischen beiden Gefässen befindet sich der von dem Verf. erfundene Regulator. Die Röhre, welche das Acetylengas zu dem Brenner führt, geht sowohl durch das Glasgefäss als auch durch das in letzterem befindliche Wasser. Die Condensation des Wassers und der mit fortgerissenen flüchtigen Producte vollzieht sich demnach in der Röhre, welche von dem Wasser, das die Lampe speist, umgeben ist. *Berju.*

H. Moissan. Sur la dissociation du carbure de calcium. L'Éclair. électr. (5) 14, 392—393 †. [C. R. 126, 302—306, 1898.

Verf. berichtet über eine Beobachtung der Dissociation des Calciumcarbids bei Anwendung sehr intensiver Ströme, die derjenigen bei sehr hohen Temperaturen analog ist, und zu einer vollständigen Zersetzung des Carbids in staubförmigen Graphit, pulverförmigen Kalk und Calcium führt. Eine derartige Zersetzung wurde durch einen Strom von 1200 Ampères und 60 Volts bewirkt, und wurde hierbei keine Spur entwickelter gasförmiger Substanzen beobachtet. Es kann daher, wie die Carbide des Natriums und des Lithiums, bei viel höherer Temperatur sich in Metall und Kohlenstoff zersetzen. *Berju.*

Gin et Leleux. Sur la dissociation du carbure de calcium. C. R. 126, 236, 1898. [L'Éclair. électr. (5) 14, 393, 1898 †.

In einer Abhandlung „Beitrag zum Studium der elektrischen Oefen" haben Verf. einige Versuche mitgetheilt, welche gleichfalls diese Dissociation zeigen. Führt man den elektrischen Bogen in eine pulverförmige, in Bezug auf die Elektroden unbewegte Mischung von Kohlenstoff und Kalk, so bildet der Bogen eine Falte, welche am oberen Pole einen kleinen Krater darstellt, aus welchem Dämpfe von Kohlenoxyd, Kalk, Calcium und Kohle entweichen. Nach dem Erkalten beobachtet man, dass die Wände der Faltung folgende concentrische Schichtungen zeigen: 1) Eine Lage von glänzendem Graphit von ausgehöhltem, blasenförmigem Aussehen. 2) Eine Lage von krystallisirtem Calciumcarbid. 3) Das unveränderte ursprüngliche Material. Verf. folgert aus diesen Beobachtungen, dass die innere Temperatur hoch genug ist, um die Dissociationstension der Dämpfe, des Calciums und des Kohlenstoffs so weit zu steigern, dass sie einer Verbindung beider entgegenwirkt. Will man eine Dissociation des Calciumcarbids nicht gelten lassen, so könnte man die Existenz der Graphitschicht dadurch erklären, dass durch die sehr hohe Temperatur eine solch schnelle Verflüchtigung des Kalkes verursacht wurde, dass ein Theil desselben der Reduction und folglich der darauf folgenden Carburation entging, und einen Ueberschuss an Kohle als Rückstand hinterliess. Es ist wahrscheinlich, dass beide Erscheinungen gleichzeitig wirken.

Führt man, während der Ofen in Thätigkeit ist, in den Krater granulirtes Calciumcarbid ein, so schmilzt dieses schnell und verschwindet bei genügend starker Stromdichte. Die Gase, welche sich entwickeln, erzeugen kein Acetylen. Es scheint, dass das eingeführte Carbid dissociirt und nicht einfach verflüchtigt wurde. In der Höhlung findet man einen Rückstand von Koks. *Berju.*

H. Bunte. Ueber die neuere Entwickelung der Flammenbeleuchtung. Ber. d. chem. Ges. 31, 5—25, 1898.

Nach einleitenden Bemerkungen über die Entwickelung der künstlichen Beleuchtung bespricht der Verf. die Fortschritte, welche in der Gastechnik während der letzten 20 Jahre gemacht wurden. Einführung der Gasfeuerung für die Heizung der Retortenöfen, die Carburation oder Benzolirung des Leuchtgases und die Entdeckung und Anwendung der Glühkörper. Es wird ferner die Frage über die Ursache der starken Leuchtkraft der Glühstrümpfe ventilirt, welche nach Ansicht des Verf. wesentlich darauf beruht, dass in

Folge der äusserst feinen Vertheilung der geringen Mengen von Cer, auf dem die Wärme schlecht leitenden Thoriumoxyd an den Certheilchen, statt relativ niedriger Mitteltemperaturen, Temperaturmaxima entstehen, welche wohl weit über 2000° liegen. Da die Leuchtkraft etwa mit der fünften Potenz der Temperatur steigt, muss dadurch eine intensive Lichtwirkung der Glühstrümpfe erzeugt werden. Es wird weiter die Einführung der Acetylengasbeleuchtung discutirt und die Explosionsfähigkeit von Wasserstoff, Leuchtgas und Acetylengas mit Luft verglichen. Die grosse Leichtigkeit, mit welcher letzteres Gemisch, gegenüber einem solchen von Leuchtgas und Luft, explodirt, wird durch eine Zeichnung deutlich veranschaulicht. Die weiteren Ausführungen des Verf. sind von mehr volkswirthschaftlicher Bedeutung und zeigen, dass trotz Einführung der elektrischen Beleuchtung und des geringeren Gasverbrauches im Einzelnen durch Einführung der Glühstrümpfe der Gesammtgasconsum an Leuchtgas in stetiger Zunahme begriffen ist. *Berju.*

E. HINTZ. Ueber die Untersuchung der Glühkörper des Handels. ZS. f. anal. Chem. 37, 94—111, 500—524, 1898.

Verfasser untersuchte, ob die kleinen Mengen von Zirkonerde, Neodymoxyd, Lanthanoxyd, Yttererde und Kalk, welche in den gewöhnlichen Glühkörpern vorhanden sein können, ohne wesentlichen Einfluss auf das Lichtemissionsvermögen sind, um, falls dies nicht der Fall ist, die chemische Untersuchung solcher Glühkörper abzukürzen. Es wurden Glühkörper mit Beimengungen obiger Substanzen hergestellt und auf ihr Lichtemissionsvermögen untersucht. Die Resultate werden in Tabellen mitgetheilt. Aus diesen geht hervor, dass auf Glühkörper, welche auf 99 Thle. Thorerde 1 Thl. Ceroxyd enthalten, hinsichtlich des Lichtemissionsvermögens Neodymoxyd, Lanthanoxyd und Yttererde in Mengen bis zu rund 1 Proc. ohne Einfluss sind, desgleichen Zirkonerde in Mengen von rund 0,2 bis 1 Proc. Zweifelhaft ist dagegen der Einfluss von etwa 0,1 Proc. Zirkonerde. Ein erheblicher Kalkgehalt verursacht Schrumpfen der Glühkörper beim Abbrennen. Im Folgenden wird eine Methode für die praktische analytische Untersuchung der Glühkörper gegeben, welche jedoch nur von rein chemischem Interesse ist.

In der zweiten Abhandlung wird der Einfluss geringer Mengen Zirkonerde auf Glühkörper von der Zusammensetzung 99 Thle. Thorerde, 1 Thl. Ceroxyd einer nochmaligen Prüfung unterzogen und der Einfluss festgestellt, welchen die Gegenwart grösserer Mengen Neodymoxyd, Lanthanoxyd, Yttererde und Zirkonerde auf

dieselbe Glühkörpermischung ausübt. Ferner wurden Versuche angestellt, welche die Beeinflussung des Leuchtvermögens durch wechselnden Zusatz von Ceroxyd zum Thoroxyd klarstellen. Von den in zahlreichen Tabellen niedergelegten Versuchsergebnissen können an dieser Stelle nur einige wiedergegeben werden.

Auf Glühkörpermischungen von 99 Thln. Thoroxyd üben 1 Thl. Ceroxyd, Zirkonerde, Neodymoxyd, Lanthanoxyd und Yttererde in Mengen bis zu etwa 1 Proc. keinen das Lichtemissionsvermögen steigernden Einfluss aus. Mengen bis zu rund 2 Proc. Neodymoxyd, Lanthanoxyd und Yttererde beeinträchtigen den photometrischen Effect der Glühkörpermischung von 99 Thln. Thorerde, 1 Thl. Ceroxyd nicht, Zirkonerde scheint das Lichtemissionsvermögen etwas zu mindern, wenn die Menge rund 2 Proc. beträgt, ist aber auch ohne wesentlichen Einfluss in Mengen unter 1 Proc. Erheblichere Zusätze von Zirkonerde, Neodymoxyd, Lanthanoxyd und Yttererde bewirken stets einen Rückgang der Leuchtkraft, welcher bei hohem Gehalt an Lanthanoxyd und Zirkonoxyd weniger wie bei hohem Gehalt an Neodymoxyd und Yttererde hervorzutreten scheint. Bei erheblicherem Cergehalt in Mischungen von Thorerde, Ceroxyd wird die Lichtstärke sehr stark gemindert. Bei Thor-Cerglühkörpern mit geringem Cergehalt kann auf die Menge des letzteren aus dem photometrischen Resultate annähernd geschlossen werden. Bis zu 1 Proc. Ceroxyd ergeben die in der Tabelle g, S. 514—517 niedergelegten Daten steigende und bei zunehmendem Cergehalt abnehmende Lichtstärken. *Berju.*

G. P. Drossbach. Zur Theorie des Gasglühlichtes. Journ. f. Gasbel. 41, 352. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 163—164.

Nach der von Bunte aufgestellten Theorie soll das Thoroxydskelett lediglich der Träger des katalytisch wirkenden Ceroyds sein. Verf. ist dagegen der Ansicht, dass durch das Ceroxyd die Thoroxydmolecüle zu einer günstigen Resonanz mit den Schwingungen der heissen Flammengase gewissermaassen abgestimmt werden (Journ. f. Gasbel. 1897, 174). Verf. untersucht die Wirkung der Oxyde nochmals mit möglichst reinen Präparaten. Die Leuchtkraft erreicht bei 0,9 Proc. Cergehalt ihr Maximum. Das Thoroxyd muss hierbei eine wesentliche Rolle spielen, denn andere Körper an seiner Stelle sind wirkungslos. Lediglich von der Oberflächenbeschaffenheit des Thoroxyds kann aber das Phänomen nicht abhängen, denn das aus Sulfat erhaltene dichte Oxyd ist ebenso wirksam, wie das aus Nitrat dargestellte voluminösere. Die Lichtemission hängt nur von der

Fähigkeit ab, die gegebenen Schwingungen der Flamme mitzumachen, und hier durch Interferenz deren Amplitude zu erhöhen. (Im Anschluss an diese Arbeit wendete sich H. Bunte gegen einige vom Verf. gegebene Deutungen seiner Versuche und hält lediglich die ausserordentlich hohe Temperatur für die Ursache des intensiven Leuchtens.) *Berju.*

R. Kissling. Die Wirkung des Paraffingehaltes der Leuchterdöle auf deren Leuchtvermögen. Chem.-Ztg. 22, 223—224, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 1219.

Ein preussischer Ministerialerlass stellt zur Erwägung, die Controle des Petroleums auch auf die Leuchtkraft zu erstrecken. Der beabsichtigten Form der Petroleumprüfung gegenüber präcisirt der Verf. seinen ablehnenden Standpunkt wie folgt: 1) Ueber die relative Feuergefährlichkeit der Leuchtöle giebt die Flammpunktsbestimmung mittels des amtlichen Abel'schen Petroleumprobers vollgültigen Aufschluss. 2) In seiner Anwendung auf Erdöldochtlampen haften den zur Ermittelung der Leuchtkraft dienenden photometrischen Verfahren wegen der Unmöglichkeit, gleichartige Dochte herzustellen, erhebliche Fehler an. 3) Bei der Ermittelung der Zusammensetzung durch fractionirte Destillation ist es zur Ermittelung genauer Ergebnisse erforderlich, den Destillationskolben nicht der unmittelbaren Einwirkung der Heizflamme auszusetzen, sondern denselben in einem geeigneten Bade zu erhitzen und einen leistungsfähigen, im Laufe der Destillation zu ummantelnden Dephlegmator anzuwenden. 4) Der Gehalt auch an paraffinreichsten, bezw. bei relativ hoher Temperatur schon Paraffinkrystalle abscheidenden Leuchterdölen an festen Kohlenwasserstoffen ist so gering, besonders im Vergleich zu ihrem Gehalte an flüssigen, hochsiedenden Kohlenwasserstoffen, dass von einem Zusammenhange zwischen Entzündungspunkt und Leuchtkraft keine Rede sein kann. Die Ermittelung des Entzündungspunktes der Leuchtöle, bezw. der Temperatur, bei welcher eine Ausscheidung der festen Kohlenwasserstoffe beginnt, kann daher ebenso wenig über die Leucht- und Brennfähigkeit der ersteren Aufschluss geben, wie ein zu hoher Entzündungspunkt Schädigung des Sehvermögens zur Folge haben oder die Ursache von Unglücksfällen zu werden vermag. *Berju.*

A. Smithells. The source of light in flames. Roy. Inst. Gr.-Brit. 1897, 1—9, 1898.

In einem Experimentalvortrage über die Quelle des Lichtes in

Flammen bespricht Verfasser die über das Wesen der Flamme von anderen Forschern ausgeführten Untersuchungen und aufgestellten Hypothesen. Nach Ansicht des Verf. ist die erste Ursache des Lichtes in Flammen eine durch den Act der chemischen Verbindung verursachte intensive Vibrationsbewegung. Wird z. B. Phosphorwasserstoff genügend mit Kohlensäure verdünnt, so zeigt die Flamme dieses Gemisches dieselbe grüne Färbung, als ein glühendes Gemisch von Kohlensäure mit Phosphordämpfen. Dieses Glühen ist der Bildung eines Phosphoroxydes zuzuschreiben, und da das Phosphoroxyd selbst im Sauerstoff unter gleicher Flammenerscheinung zu Phosphorpentoxyd verbrennt, so ist es wahrscheinlich, dass die Bildung dieses Oxydes die Ursache des Glühens in diesem Falle ist. Eine zweite Ursache des Lichtes beruht auf der Wirkung des Wärmeeffectes der ersten Verbrennung, wenn dieser das Glühen der Verbrennungsproducte oder eines Theiles derselben verursacht. Man kann dies an der weissen Flamme des Phosphors, in dem hellsten Theile der Flamme von Siliciumwasserstoff und in dem hell weissgelben Theile gewöhnlicher Kohlenwasserstoffflammen zeigen. *Berju.*

S. Stransky. Der Flammpunkt des Petroleums. Chem. Rev. Fett- u. Harz-Ind. 5, 229—233, 1898. [Chem. Centralbl. 1899, 1, 314.

Gegenüber den jetzt wieder viel discutirten Forderungen der Testerhöhung des Petroleums auf 40° erörtert Verf. zunächst die Frage, ob es möglich ist, ein hochtestiges Petroleum technisch herzustellen, ohne seine Qualität als Brennmaterial zu verschlechtern. Bei Versuchen mit verschiedenen Petroleumsorten unter denselben Bedingungen zeigte es sich, dass das Petroleum den grössten Leuchtwerth besitzt, d. h. (nach des Verf. Definition) am längsten mit constanter Lichtemission brennt, welches vollständig frei von über 300° C. siedenden Antheilen ist. Je grösser der Procentsatz an hochsiedenden Antheilen ist, um so früher setzt sich am Dochte eine ringförmige, durch Zersetzung der Kohlenwasserstoffe entstandene Kohleuschicht ab, die die genügende Petroleumzufuhr vom Docht zur Flamme hindert und so die Helligkeit der Flamme mindert. Mit der Dichte und dem Gehalte an schweren Antheilen eines Petroleums wächst auch die innere Reibung, von der der Dochtaufstieg beeinflusst wird, und daher auch der Leuchtwerth eines Petroleums abhängt. Um gutes hochtestiges Petroleum herzustellen, müssten nicht nur die leichtesten und entflammbarsten Antheile, sondern auch die schwersteu Fractionen eliminirt werden,

da das Verhältniss der leichtsiedenden zu den hochsiedenden Antheilen den Leuchtwerth bedingt. Verf. stimmt den Anschauungen des letzten internationalen Congresses für angewandte Chemie bei, dass die allmähliche Flammpunktserhöhung des Petroleums erstrebenswerth sei, aber als rein wirthschaftliche Frage von der Entwickelung des Marktes für die eventuellen Abfallproducte abhängig ist.

Berju.

A. MARTENS und D. HOLDE. Die Flammpunktsbestimmung von hochsiedenden Erdöldestillaten. Mitth. d. Techn. Vers.-Anst. Berlin **16**, 160—170, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, **2**, 652†.

Vorliegende Arbeit nimmt zu der Arbeit J. TREUMANN's (ZS. f. öffentl. Chem. 3, 579) Stellung, in welcher für praktische Zwecke dem Verfahren der Flammpunktsbestimmung im offenen Tiegel der Vorzug gegeben wurde vor dem Verfahren im geschlossenen PENSKY-MARTENS'schen Apparate. *Berju.*

J. TREUMANN. Die Flammpunktsbestimmungen von hochsiedenden Erdöldestillaten. ZS. f. öffentl. Chem. **4**, 855—867, 1898. [Chem. Centralbl. 1899, **1**, 369.

Verf. kritisirt den gleichlautenden Aufsatz von A. MARTENS u. D. HOLDE (Mitth. d. Techn. Vers.-Anst. Berlin 1898, 160) in Fortführung einer Polemik über den Gebrauchswerth des geschlossenen PENSKY-MARTENS'schen Flammpunktsprüfers, dessen Verwendung er für unnöthig complicirt erklärt, da durch die Praxis die genügende Sicherheit und Uebereinstimmung der Flammpunktsprüfung im offenen Tiegel erwiesen sei. *Berju.*

H. LUGGIN. Ein Beitrag zur Theorie des Wassergasprocesses. Journ. f. Gasbel. **41**, 712—715, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, **2**, 1295.

Verfasser weist auf die Möglichkeit hin, mit Hülfe der theoretischen Chemie quantitative Beziehungen zwischen der Temperatur des Generators und der Zusammensetzung des entweichenden Gasgemisches aufstellen zu können. Er erörtert die HOITSEMA'schen Ausführungen (ZS. f. phys. Chem. 25, 686) über das Gleichgewicht von $CO + H_2O = CO_2 + H_2$. Unterhalb $t = 2825^0$ verwandeln sich mit steigender Temperatur immer mehr Molecüle H_2 und CO_2 in H_2O und CO, während bei $t = 2825^0$ mit steigender Temperatur umgekehrt in zunehmendem Maasse Bildung von H_2 und CO_2 aus H_2O und CO eintritt. Mit anderen Worten: Die Gleichgewichtsconstante K nimmt von 0^0 bis 2825^0 zu, von 2825^0 an beginnt sie

wieder abzunehmen. Verf. bespricht ferner die Analysenbefunde an explosiblen Gasgemischen, u. A. die HORSTMANN'schen Arbeiten (Verh. d. Nat.-hist. med. Vereins Heidelberg 1876, 177; 1877, 33; 1879, 177) und schliesst mit Betrachtungen über die Anwendung der HOITSEMA'schen Theorie auf den Wassergasprocess, wobei er die Versuche von BUNTE und HARRIES (Journ. f. Gasbel. 37, 82) erwähnt. *Berju.*

J. BURKE. On the luminosity produced by striking sugar. Rep. Brit. Assoc. Bristol 1898. [Chem. News 78, 156—157, 1898.

Werden zwei Zuckerstücke auf einander geschlagen, so erfolgt eine bläuliche, sofort vorübergehende Lichterscheinung. Ein fast continuirliches Leuchten wurde erzeugt durch einen Hammer, welcher den Rand einer schnell rotirenden runden Zuckerscheibe traf. Dieser Hammer wurde durch einen Elektromagneten in eine Art schnell pendelnde Bewegung gesetzt. Wurde der Anstoss bei feststehender Scheibe gegeben, so dass die Reibung wegfiel oder wenn umgekehrt der Hammer bei den Umdrehungen der Scheibe still stand, so war die Lichterscheinung im Vergleich zu der, welche erzeugt wurde, wenn sowohl der Hammer wie die Scheibe in Bewegung waren, sehr schwach.

Das Spectrum dieser Lichterscheinung liegt in dem Ende der mehr gebrochenen Strahlen und beginnt ungefähr bei *F*. Das spricht dafür, dass das Leuchten nicht dadurch entstanden ist, dass Zuckerpartikelchen in einen roth oder hellroth glühenden Zustand gebracht wurden.

Um zu untersuchen, ob das Leuchten durch eine Aenderung der Krystallform der Krystalle des Zuckers oder durch eine Art chemische Wirkung zwischen dem Zucker und der umgebenden Luft an der gebildeten neuen Oberfläche erzeugt werde, liess der Verf. ein Zuckerstück in einen grossen Recipienten fallen, und fand, dass die Farbe und Intensität der Lichterscheinung unabhängig von einem Luftdrucke zwischen 76 und 2 cm war, und auch im Leuchtgase und beim Reiben der Zuckerstücke im Wasser blieben die Erscheinungen ganz dieselben. Die Thatsache, dass das umgebende Medium weder die Färbung, noch die Intensität des Leuchtens beeinflusst, beweist, dass das Leuchten nicht durch chemische Einflüsse, sondern durch die Structur des Zuckers bedingt wird. *Berju.*

H. COURIOT et J. MEUNIER. Recherches sur l'explosion des mélanges grisouteux par les courants électriques. C. R. 126, 750—752, 1898.

Da die Verwendung der Elektricität in den Grubenbetrieben eine immer grössere Ausdehnung gewinnt, haben die Verfasser die Einwirkung der elektrischen Erscheinungen auf explosive Grubengasgemische studirt.

Hierbei kommen drei Arten elektrischer Erscheinungen in Betracht. 1) Das Glühen eines Leitungsdrahtes, wie das einer elektrischen Lampe; 2) der elektrische Funke, besonders der bei Unterbrechung des Stromes; 3) der Volta'sche Bogen zwischen den beiden Kohlenstiften. Andererseits können Grubengase als gasförmige Ströme oder stagnirende Gemische angesehen werden. Was erstere anbelangt, so war es den Verfassern unmöglich, durch einen mittels Elektricität zum Glühen gebrachten Metallfaden ein Gemisch, welches 80 Proc. Methan enthielt, zu entzünden; selbst durch den Unterbrechungsfunken beim Schmelzen des Fadens wurde keine Entzündung herbeigeführt. Unter gleichen Bedingungen trat bei Leuchtgas sofort Entzündung ein. Unter dem Einflusse einer leuchtenden Flamme entzündete sich auch das strömende Grubengas sofort.

Verfasser beschreiben ihre Versuche mit Grubengasgemischen welche unter einer Glasglocke abgeschlossen waren, und fassen ihre Beobachtungen in folgenden Hauptsätzen zusammen:

1. Die Elektricität bewirkt innerhalb eines Explosionsgemisches nur eine einzige Erscheinung, die Explosion.

2. Durch den Strom zum Glühen gebrachte Metallfäden können selbst in den explosivsten Gemischen keine Explosion hervorrufen.

3. Nur beim Bruche des glühenden Leiters findet unter dem Einflusse des Unterbrechungsfunkens Explosion statt.

Funken, welche oft zwischen dem glühenden Faden und den metallischen Leitern entstehen, führen keine Explosion herbei, hingegen entstand Explosion, als ein Bleidraht, dessen Schmelzpunkt bei 300° liegt, durchschmolz. Nur solche Gase können explodiren, deren Gehalt an Grubengas zwischen 4,5 bis 12 Proc. liegt. *Berju.*

Couriot et J. Meunier. Sur l'explosion des mélanges grisouteux par l'étincelle électrique. Principe de la dérivation du courant. C. R. **126**, 901—904, 1898.

Die vorhergehenden Untersuchungen zeigten, dass eine Mischung mit 9,5 Proc. Methan die explosivsten Eigenschaften besitze, und es wurden daher die folgenden Versuche, welche den Einfluss des elektrischen Funkens (Unterbrechungsfunken) auf die Explosion

von Grubengasgemischen zum Gegenstande haben, mit Gemischen nach obiger Zusammensetzung fortgeführt.

Aus den beobachteten Resultaten folgern die Verff., dass, um die Explosion zu vermeiden, es nothwendig ist, durch einen zweiten Leiter zwei Punkte des Leiters, zwischen welchen der Funken entsteht, zu verbinden. Hierdurch allein wird jedoch die Explosionsgefahr noch nicht aufgehoben. Bezeichnet man den Zweig als directe Abzweigung, welcher sich in dem Explosionsgemische befindet, und als parallele Abzweigung die entgegengesetzte, so ist bekanntlich, wenn r und r_1 bezw. ihre Widerstände, und i und i_1 ihre Intensität bezeichnen, $\frac{i}{i_1} = \frac{r_1}{r}$ und $e = ir = i_1 r_1$. Werden die Bedingungen nun so gewählt, dass $\frac{r_1}{r}$ einen grösseren Werth erlangt, d. h. in der parallelen Abzweigung der Widerstand sehr gross ist, so führt der Unterbrechungsfunke unvermeidlich eine Explosion herbei. Das Gleiche trifft ein, wenn obige Beziehung viel kleiner als die Einheit wird, und es wird die Explosion um so leichter vermieden, als die Beziehung $\frac{r_1}{r} = \frac{i}{i_1}$ sich der Einheit nähert. *Berju.*

H. Couriot et J. Meunier. Sur l'influence de la self-induction dans l'explosion des mélanges de grisou et d'air par l'étincelle électrique. C. R. 126, 1134—1136, 1898.

An Stelle der in den vorhergehenden Untersuchungen angewendeten Inductionsrolle verwenden Verff., um den Einfluss der Selbstinduction auf Grubengasgemische zu studiren, für die folgenden Versuche einen Hohlcylinder von 5 cm Durchmesser, um welchen ein Theil des Leitungsdrahtes spiralförmig gewunden wurde. Ist i die grösste Stromstärke, welche bei gegebenen Werthen von r und r_1 (vergl. vorhergehendes Referat) nicht überschritten werden darf, so erfolgt die Explosion von Neuem, wenn ein Theil des Verzweigungsdrahtes um den Cylinder gewunden wurde. Durch das Aufwinden in Spiralen wurde demnach die Grenze der Stromstärke herabgemindert und man kann diese neue Grenze durch Versuche unter Anwendung eines Rheostaten leicht feststellen. Die Menge, um welche man die ursprüngliche Stromstärke vermindern muss, um keine Explosion mehr hervorzurufen, kann als Maass der durch das Aufrollen bewirkten Selbstinduction betrachtet werden. Auf Grund einiger Versuche wurden folgende Ergebnisse gewonnen:

	Grenz-stromstärke Ohm	Amp.	Anzahl der Spiralen	Herabminderung der Grenzstromstärke Amp.
$\frac{r'}{r} = 1$	$r = 3{,}3$	5,7	0	0
		4,4	700	1,3
$\frac{r'}{r} = 1$	$r = 4{,}2$	4,1	0	0
	3,7		400	0,5
	3,4		700	0,7

Aus den mitgetheilten Zahlen geht hervor, dass die Wirkung der Windungen um so grösser ist, je grösser die Intensität des angewendeten Stromes ist. Weitere Versuche zeigten, dass die Gesammtwirkung die gleiche ist, wenn ein Theil der Spiralen in entgegengesetzter Richtung aufgerollt ist, so lange die Windungen nur eine Lage bilden; sind hingegen die Spiralen in zwei Schichten und in entgegengesetzter Richtung aufgerollt, so hebt die zweite Lage die Wirkung der ersten auf. Sind beide Lagen gleich gerichtet, so ist die Wirkung intensiver, als wenn die Spiralen neben einander in einer einzigen Reihe sich befinden. *Berju.*

H. Couriot et J. Meunier. Recherches sur les lampes électriques à incandescence chargés d'un mélange de grisou et d'air au maximum d'explosivité. C. R. 127, 559—561, 1898.

Mit dem gleichen Gemische, wie in der vorhergehenden Abhandlung angegeben, wurde eine Glühlampe zu 45 V. und 0,8 Amp., während die Lampe im Glühen war, gefüllt. Nach dem Einströmen des Gemisches hörte das Glühen des Fadens sehr schnell auf und nur ein kleiner Theil desselben glühte mit ursprünglicher Stärke fort, bis nach ungefähr einer Minute an dieser Stelle der Faden abbrach, ohne eine Explosion zu verursachen. Dieser Versuch wurde mit Lampen von 15 bis 110 Volts mit dem gleichen Resultate wiederholt. Mit keiner dieser Lampen wurde eine Explosion erzielt, wenn deren Fäden nicht schon vorher zerbrochen waren. In diesem Falle wurde eine Explosion erzielt, als man durch eine Lampe mit zerbrochenem Faden einen Strom von 110 V. hindurch leitete. In anderen Versuchen trat aber auch unter diesen Umständen die Explosion nicht stets ein. *Berju.*

E. van den Broeck. L'étude du grisou dans ses rapports avec les phenomènes de la météorologie endogène et au point de vue de sa prévision par l'observation des microséismes. Soc. de Belge de Géve 1898, 14 S.

Die in den letzten 50 Jahren fortgesetzten Untersuchungen über die Entwickelung des Grubengases und seiner Explosionen haben zwar viel dazu beigetragen, die Gefahren der Grubengasentwickelung bei ihrem normalen Verlaufe wesentlich zu beschränken, doch lassen uns die bis jetzt gewonnenen Erfahrungen vollständig im Stiche, sobald es sich um die plötzlich vulcanartig auftretende und daher um so viel gefährlichere Grubengasentwickelung handelt. Verfasser entwickelt, dass die mit den Untersuchungen über Mittel zur Bekämpfung der Gefahren der Grubengasexplosionen beauftragten Commissionen viel zu wenig die Fortschritte einer neuen Wissenschaft der endogenen Meteorologie beachtet haben, und dass nur dann ein Fortschritt in der Bekämpfung der durch die plötzlichen Entwickelungen von Grubengas hervorgerufenen Unglücksfälle zu erhoffen ist, wenn diesen Commissionen auch Specialisten der endogenen Geologie und Meteorologie, sowie Seismologen zugetheilt werden. Es müssen ferner, analog den Stationen der oberirdischen Meteorologie, Stationen errichtet werden, in welchen die meteorologischen unterirdischen Vorgänge besonders in der Nähe der Becken und deren Beziehungen zu den plötzlichen Grubengasentwickelungen studirt werden. *Berju.*

F. Emich. Ueber die Entzündlichkeit von dünnen Schichten explosiver Gasgemenge. 2. Mittheilung. Monatsh. f. Chem. 19, 299—320, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 746 †. Wien. Anz. 1898, 151—152.

Verf. hat früher (Monatsh. f. Chem. 18, 6) gezeigt, wie die Dicke derjenigen Schicht eines Wasserstoff-Sauerstoffgemisches, in welcher sich die Entzündung eben noch fortpflanzen kann, von Druck, Temperatur und chemischer Zusammensetzung abhängt. Die Untersuchung wird nun auf andere Gasgemische, nämlich auf Chlor und Wasserstoff, Sumpfgas und Sauerstoff und Kohlenoxyd und Sauerstoff, ausgedehnt. Die früher gefundene Proportionalität zwischen Gasdruck und Entzündlichkeit dünner Schichten bestätigt sich auch hier und scheint daher allgemein gültig zu sein. Auch bei Mischungen von Sumpfgas und Sauerstoff kommt das Maximum der Entzündlichkeit nicht dem vollkommen verbrennenden Gemische

(1 : 2), sondern einem solchen von 1 Vol. Sumpfgas mit 3 Vol. Sauerstoff zu. Im Gegensatze hierzu zeigt das vollkommen verbrennende Kohlenoxyd-Sauerstoffgemenge die grösste Entzündlichkeit. Bei letzterem Gasgemenge ist die Gegenwart von Feuchtigkeit von bedeutendem Einflusse auf die Entzündlichkeit. *Berju.*

BERTHELOT. Sur la combustion de l'hydrogène mélangé avec un gaz oxygéné. Ann. chim. phys. (7) 14, 167—170, 1898.

Wasserstoff wirkt auf gasförmige Sauerstoffverbindungen, gleichviel ob diese feucht oder trocken sind, weder bei directem noch bei diffusem Sonnenlichte, und weder in der Kälte, noch bei einer Temperatur von 280° ein, während bei Rothgluth eine Reaction stattfindet. Wird bei einem solchen Gemische, z. B. Wasserstoff und schwefliger Säure oder Kohlensäure, so viel Sauerstoff zugefügt, dass durch diesen sämmtlicher Wasserstoff des Systems in Wasser verwandelt werden kann, so erfolgt bei Entzündung eine explosive Verbrennung unter Bildung von Wasser, ohne dass hierbei das Sauerstoffgas zersetzt wird. Eine Zersetzung der Oxygase findet hingegen bei Berührung dieser mit Luft statt, ohne dass denselben vorher ein Ueberschuss an Sauerstoff hinzugefügt wurde. Die Verbrennung erfolgt dann von Schicht zu Schicht in dem Maasse, als diese mit dem Sauerstoffe der Luft in Berührung kommen, in dem einen Falle unter Abscheidung von Schwefel und Bildung von Kohlenoxyd in einem Gemische von Wasserstoff und Kohlensäure. Es wurden diese Versuche durch Entzündung einer an der Luft umgekehrten, obige Gemische enthaltenden Glasröhre ausgeführt. Zur Erklärung dieser Erscheinungen nimmt der Verfasser an, dass der Wasserstoff bei der Verbrennung die Temperatur bis zur Dissociation des Sauerstoffgases steigert und der hierbei frei werdende Sauerstoff sich mit dem Wasserstoffe verbindet, während z. B. bei Anwendung von Kohlensäure Kohlenoxyd frei wird. Die Reduction der schwefligen Säure in Berührung mit verbrennendem Wasserstoffe kann in analoger Weise erklärt werden. *Berju.*

T. GIGLI. Beitrag zur Kenntniss des Knallgases. Chem.-Ztg. 22, 39. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 434.

Entgegen der Annahme, dass die Explosion des Knallgases sich nicht durch eine sehr enge Röhre oder ein enges, mehrere Centimeter langes Rohr fortpflanzen könne, constatirt der Verf., dass ein

Knallgasgemisch, welches sich in einer thierischen Blase befand, an der eine stark zugespitzte Glasröhre befestigt war, mit sehr grosser Heftigkeit explodirte, als der Glasröhre eine Flamme genähert wurde. *Berju.*

H. LE CHATELIER et O. BOUDOUARD. Sur les limites d'inflammabilité de l'oxyde de carbone. C. R. 126, 1344—1347, 1898.

Verff. studirten die Grenzen der Entflammbarkeit von Kohlenoxydgas-Luftgemischen, unter variirenden physikalischen Bedingungen. In einem Probirrohre von 40 mm Durchmesser und 250 mm Höhe war die untere Grenze der Entflammbarkeit bei einem Gehalt von 15,9 Proc. CO, die obere Grenze bei 74,5 Proc. CO. Ueber den Einfluss des Durchmessers der Röhren giebt folgende Tabelle Aufschluss.

Theile CO	16,1	17	19,1	26,5	38	47,5	57	61,7	71,3
Durchmesser der Rohre: Entflammbarkeit	13,8	7,5	6,6	3,6	3,6	2,3[1])	3,6	6,6	11[1])
Durchmesser der Rohre: keine Entflammbarkeit	13,0	6,6	4,8	2,3	2,3	2,3[1])	2,3	4,6	11[1])

[1]) Unvollkommene Verbrennung.

Mit abnehmendem Drucke nimmt auch die Entflammbarkeit der Gemische von Kohlenoxyd und Luft sehr schnell ab. Wird ein Kohlenoxyd-Luftgemisch langsam bis auf 300° erhitzt, so nimmt die Entflammbarkeit desselben ab (M. ROSZKOWSKY, ZS. f. phys. Chem. 7, 485, 1898), weil hierbei eine langsame Verbrennung des Gemisches stattfinden kann, bei plötzlicher Erhitzung hingegen nimmt die Entflammbarkeit zu.

Für Gemische von Methan und Leuchtgas hat einer der Verff. in einer früheren Abhandlung gezeigt, dass die Grenze der Entflammbarkeit dieser Gemische durch folgende Relation ausgedrückt werden kann, wenn n und n' die relativen Mengen jedes dieser Gase und N und N' die individuellen Grenzen der Entflammbarkeit jedes dieser beiden Gase bezeichnen:

$$\frac{n}{N} + \frac{n'}{N'} = 1.$$

Wie aus den Untersuchungen der Verff. hervorgeht, gilt diese Gesetzmässigkeit auch für Gasgemische von Kohlenoxyd und Acetylen, in Wasserstoff-Kohlenoxydgemischen, in denen der Wasserstoff gegenüber dem Kohlenoxyd einen ähnlichen Einfluss ausübt, als der Wasserdampf auf die Verbrennbarkeit dieses Gases. *Berju.*

H. LE CHATELIER et O. BOUDOUARD. Sur les limites d'inflammabilité des mélanges gazeux. Bull. soc. chim. (3) 19, 483—488, 1898. C. R. 126, 1510—1513, 1898.

Der grössere Theil dieser Abhandlung ist identisch mit der des vorhergehenden Referates. Im Folgenden werden obige Untersuchungen auf Mischungen von Kohlenoxyd und Wasserstoff, sowie auf solche von Luft und Dämpfe leicht flüchtiger und wenig flüchtiger Dämpfe ausgedehnt. Für erstere werden als Grenzen der Entflammbarkeit gefunden:

CO	15,9	12,0	7,75	4,3	0
H_2	0	2,7	5,50	7,6	10,0
$\frac{n}{N}+\frac{n'}{N'}$ . . .	1	1,025	1,04	1,02	1.

Die Untersuchungsergebnisse über die Entflammbarkeit von Luft und Dämpfen sind in folgender Tabelle wiedergegeben.

	t	f	p	V	O	q
Schwefelkohlenstoff	—	—	0,063	0,0164	0,069	4,9
Wasserstoff	—	—	—	0,10	0,05	6,9
Acetylen	—	—	—	0,028	0,07	8,9
Leuchtgas	—	—	—	0,081	0,09	10,0
Kohlenoxyd	—	—	—	0,16	0,08	11,0
Benzol	—	—	0,0443	0,0148	0,110	11,6
Toluol	—	—	0,0495	0,0126	0,114	11,8
Naphtalin	69,0	—	—	—	—	—
Methan	—	—	—	0,06	0,12	12,9
Pentan	—	—	0,034	0,011	0,09	9,5
Hexan	—	—	0,048	0,0132	0,127	13,1
Heptan	—	—	0,047	0,0112	0,123	12,9
Octan	—	—	0,049	0,0100	0,126	13,1
Nonan	12,0	—	0,045	0,0083	0,116	12,1
Amylen	—	—	0,0465	0,0158	0,119	12,8
Terebenthen	30,5	7 mm	0,042	0,0073	0,102	10,9
Aceton	—	—	0,0733	0,0290	0,116	12,7
Aethyläther	—	—	0,0603	0,0193	0,117	12,5
Essigsäure-Aethyläther . .	—	—	0,087	0,0232	0,117	12,3
Salpetersäure-Aethyläther .	—	—	0,145	0,0380	0,028	12,2
Aethylalkohol	13,5	29,0	0,060	0,0307	0,092	10,3
Propylalkohol	25,0	20,0	0,065	0,0255	0,115	12,5
Isopropylalkohol	17,0	—	0,068	0,0265	0,120	12,7
Isobutylalkohol	27,5	—	0,053	0,0168	0,101	10,8
Amylalkohol	38,0	—	0,045	0,0119	0,090	9,5
Allylalkohol	25,0	—	0,075	0,0303	0,120	13,4
Essigsäure	36,0	36,0	0,103	0,0406	0,081	8,9

Es bedeutet in dieser t die Temperatur, f die Tension des Dampfes, p das in Grammen ausgedrückte Gewicht des Dampfes in 1 Liter, V das Dampfvolumen in 100 ccm, O die für 100 ccm nöthige Menge Sauerstoff, q die Verbrennungswärme eines Molecularvolumens des Gemisches. Die hervorgehobenen Zahlen sind auf experimentellem Wege erhalten worden. *Berju.*

C. Hoitsema. Das Gleichgewicht $CO + H_2O \rightleftarrows CO_2 + H_2$ und das Studium der Explosivstoffe. ZS. f. phys. Chem. 25, 686—698, 1898.

Um die Umkehrbarkeit aller chemischen Reactionen zu beweisen, kann man sich vorstellen, dass die entgegengesetzten Reactionen bei den entsprechenden Temperaturen eine äusserst minimale, praktisch nicht wahrnehmbare Geschwindigkeit besitzen, welche, da bei steigender Temperatur die Geschwindigkeit jeder Reaction zunimmt, durch entsprechende Temperaturerhöhung wahrnehmbar gemacht werden können.

Um einen Beitrag für den Beweis des Satzes der Umkehrbarkeit aller chemischen Reactionen zu liefern, studirt der Verf. die beiden Reactionen $CO + H_2O \rightleftarrows CO_2 + H_2$. Als Material dienen ihm hierzu die Untersuchungen von Macnab und Ristori über die Wärmeentwickelung und Zusammensetzung der entstandenen Gasmischungen bei Explosion von verschiedenen Explosionsstoffen, und ferner die älteren Untersuchungen von Horstmann über die Vertheilung einer unzureichenden Sauerstoffmenge bei der Explosion von Wasserstoff und Kohlenoxyd zwischen beiden Gasen. In den von Naumann und Pistor beschriebenen Versuchen (Berl. Ber. 18, 2894, 1885) wurde die Reaction $CO + H_2O \longrightarrow CO_2 + H_2$ schon bei einer Temperatur von 600° realisirt, die entgegengesetzte Reaction konnte jedoch von dem Verf. bei einer Temperatur 900° nicht beobachtet werden. Es kann demnach die Geschwindigkeitsconstante dieser Reaction erst bei höheren Temperaturen einen messbaren Werth annehmen. Da diese Temperaturen bei den Explosionen unserer Explosionsstoffe sicher vorhanden sind, so bediente sich der Verf. der Analysen jener Explosionsproducte zur Berechnung für dieses Gleichgewicht. Die Berechnung der Gleichgewichtsconstante, d. h. des Verhältnisses der Geschwindigkeitsconstante der beiden Reactionen

$$n_1 . CO + n_2 H_2O \rightleftarrows n_3 CO_2 + n_4 H_2$$

aus den von Macnab und Ristori gegebenen analytischen Daten ergab, dass die Gleichgewichtsconstante mit der Temperatur steigt.

Ferner wurde aus den von HORSTMANN berechneten Daten gefunden, dass bei steigender Temperatur die Gleichgewichtsconstante zuerst zunimmt, ein Maximum erreicht und dann wieder fällt. Der mittlere Werth aus acht Versuchsreihen wurde für K Maximum 6,25 bei einer Temperatur von 2670° ermittelt. *Berju.*

C. HOITSEMA. Nicht explosive Zersetzung und Stabilitätsbestimmung der Schiessbaumwolle. ZS. f. phys. Chem. 27, 567—578, 1898.

Zur Untersuchung der Stabilität der Schiessbaumwolle wird bekanntlich die Zeitdauer gemessen, welche bei einer bestimmten Temperatur vergeht, bis eine Reaction auf salpetrige Säure eintritt. Da über den Verlauf der hierbei eintretenden Zersetzungen noch wenig bekannt ist, untersuchte der Verf. die bei langsam gesteigerter Temperatur und ohne Explosion gebildeten Zersetzungsproducte einer Schiessbaumwolle und fand, dass unter den stickstoffhaltigen gasförmigen Zersetzungsproducten (N 9,5 Proc., NO 25,2 Proc.) die höher oxydirten Stickstoffverbindungen nur in ganz untergeordnetem Mengenverhältnisse auftreten (berechnet als NO_2 1,4 Proc.); bei gleichen Temperaturen aber letztere eher auftreten als die ersteren. Hieraus und aus dem Umstande, dass bei sehr reiner Schiessbaumwolle die Entwickelung nitröser Dämpfe erst bei höherer Temperatur oder bei gleichbleibender Temperatur erst nach längerer Erwärmung erscheint, folgert der Verf., dass die Bildung nitröser Dämpfe wahrscheinlich von in der Schiessbaumwolle vorhandenen Verunreinigungen abhängig sei.

Da die GUTTMANN'sche Probe öfters versagte, änderte der Verf. diese insoweit um, dass er nicht die Zeit bis zum Eintreten der Diphenylreaction bei einer Temperatur bestimmte, sondern die Temperaturintervalle, zwischen denen innerhalb einer Viertelstunde diese Reaction eintritt. Die Vortheile, welche durch diese Umänderungen erreicht werden, sind folgende:

1) Die Erscheinung der Blaufärbung ist regelmässiger und bleibt nie aus. 2) Die Deutlichkeit lässt nichts zu wünschen übrig, auf dem weissen Glaswollpfropfen als Untergrund ist die leiseste Blaufärbung der obersten Fädchen unmittelbar wahrzunehmen. 3) Die grosse Empfindlichkeit dieser Methode. 4) Fortwährende Beobachtung ist überflüssig, da die Beobachtung nur viertelstündlich zu erfolgen braucht.

Falls diese Abänderung der üblichen Stabilitätsmethode Anwendung finden wird, muss eine Temperaturgrenze statt einer

Zeitdauer festgesetzt werden, wobei für ein „gutes" Product in einer Viertelstunde keine Reaction wahrzunehmen sein darf.

Berju.

Ch. Göttig. Ueber die chemischen Vorgänge bei der explosiven Zersetzung von mit Sauerstoffspendern vermischten Nitroverbindungen. Ber. d. chem. Ges. **31**, 25—28, 1898.

Da die Angaben über die Art der Zersetzung sogenannter Nitroverbindungen sehr von einander abweichen, hat der Verf. die bei der Zersetzung der Nitrocellulose entstehenden festen und gasförmigen Producte untersucht, und auf Grund der erhaltenen Resultate für den Zersetzungsvorgang folgende Formel abgeleitet:

$$11\,C_{12}H_{14}(NO_3)_6O_4 + 10\,C_6H_5(NO_3)_2CH_3 + 4\,Ba(NO_3)_2 = 4\,Ba\,CO_3 + 49\,H_2O + 9\,C + 93\,CO + 72\,CO_2 + 28\,NO + 10\,H + 24\,CH_4 + 76\,N.$$

Berju.

J. Ephraim. Zur Theorie der Sicherheitssprengstoffe. ZS. f. angew. Chem. 1073—1078, 1898. [Chem. Centralbl. 1899, **1**, 314—315.

Heise hat (Glückauf 1898, Nr. 34—37) Versuche und Berechnungen über den Einfluss der Explosionstemperatur auf die Sicherheit der Sprengstoffe veröffentlicht, die ihn zu dem Schlusse führen, dass ein derartiger Einfluss nicht bestehe. Es wird insbesondere der Einfluss beigemengter Salze erörtert. Die französische Schlagwettercommission hat die Ansicht aufgestellt, dass die bei der Explosion von Sprengstoffen erreichte Temperatur und daneben die Dauer der Erhitzung durch die Explosion die Entzündung der Schlagwetter bedingen. Dieser Ansicht schliesst sich der Verf. an. Die Theorie von Heise, dass die Brisanz des Sprengstoffes für die Schlagwetterzündung von ausschlaggebender Bedeutung sei, ist nicht einwandsfrei. Die Brisanz kann eine gewisse Bedeutung hierfür haben, spielt aber nicht die Hauptrolle.

Berju.

Heise. Zur Theorie der Sicherheitssprengstoffe. ZS. f. angew. Chem. 1898, 1146—1147. [Chem. Centralbl. 1899, **1**, 315.

Verf. verwahrt sich gegenüber J. Ephraim's Kritik (vorst. Ref.), die ein theils falsches, theils schiefes Bild seiner Arbeit gebe. So habe er z. B. die durch theoretische Berechnung gefundenen Explosionstemperaturen mit den thatsächlich bei der Detonation der Sprengstoffe eintretenden Temperaturen durchaus nicht identificirt, er habe vielmehr stets von berechneten Werthen gesprochen. Ebenso

wenig habe er die alten Anschauungen über Bord geworfen, sondern ausdrücklich betont, dass es verkehrt sei, die französische Theorie ganz zu verlassen. Auch die theoretischen Einwände Ephraim's gegen Verf. Explosionszersetzung seien belanglos, weil die Rechnung auf Grund der anderen Anschauung nicht durchgeführt worden ist. In der fraglichen Arbeit glaubt Verf. nachgewiesen zu haben, dass diejenigen brisanten Sprengstoffe, die bezüglich der rechnungsmässigen Explosionstemperatur der französischen Theorie entsprechen, um so sicherer sind, je weniger brisant sie sind. Verf. wünscht, dass sich die Kritik mit diesem Haupt- und Schlusssatze seiner Arbeit beschäftige. *Berju.*

F. Linde. Oxyliquit. ZS. f. compr. u. flüss. Gase 2, 62. [ZS. f. anorg. Chem. 19, 381, 1899†.

Oxyliquit nennt der Verf. ein neues Sprengmittel, welches auf der Verwendung von flüssiger Luft beruht. Letztere hinterlässt bekanntlich beim sehr langsamen Verdampfen ein sehr sauerstoffreiches Gemisch, welches, mit oxydirenden Substanzen zusammengebracht und mittels Knallquecksilber entzündet, die Oxydation unter intensiver Explosionserscheinung vollzieht. Durch die besonderen Eigenschaften der flüssigen Luft ist die Verwendung des Sprengmittels natürlich nur für bestimmte Zwecke möglich. Als Hauptvorzug wird der billige Preis (1 kg Sprengstoff erfordert vier bis fünf Pferdekraftstunden) gerühmt. *Berju.*

Street. Vervollkommnung der Explosivkörper. Monit. scient. (4) 12, 495—499, 1898. (Chem. Centralbl. 1898, 2, 520†.

Durch Mischen von Chloraten mit Auflösungen von aromatischen Nitrokörpern (Nitrobenzol, Nitronaphtalin, Nitrophenol etc.) in vegetabilen oder animalischen Oelen werden Explosivkörper erhalten, welche ohne Gefahr auch bei relativ hoher Temperatur gehandhabt werden können und dabei doch eine hohe Explosionskraft besitzen. Die Nitrokörper, oder besser noch ein Gemisch von zwei Nitrokörpern, werden, wenn nöthig, bei 100° und darüber, z. B. in Ricinusöl gelöst, wobei leicht gegen 50 Proc. Nitroverbindungen dem Oel einverleibt werden können, dann wird wieder bei 100° mit Natrium oder Kaliumchlorat gemischt und erkalten gelassen. Hierbei gesteht die Mischung zu einer völlig harten Masse, in der jedes Körnchen des Chlorats von einer Krystallisation von Nitrokörpern umgeben ist. Statt der Nitrokörper können auch Azoverbindungen

genommen werden. Löst man in dem Oele gleichzeitig Schwefel auf, so erhält man Explosivstoffe von niedrigerer Explosionstemperatur. *Berju.*

STOCKMEIER. Die Ursachen der Explosion bei der Bereitung der Aluminiumbronzefarben und deren Verhütung. Pharm. Centralh. 39, 763—764, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 1292†.

Die bei Gewinnung des Aluminiumbronzepulvers in Polir- und Steigmühlen aufgetretenen Explosionen werden nicht, wie R. KAYSER vermuthete, durch Stoss oder Reibung erzeugt. Es sind dies vielmehr Staubexplosionen, welche event. mit Wasserstoff-Luftexplosionen Hand in Hand gehen, indem die Aluminiumbronzefarbe die Eigenschaft zeigt, je nach ihrem Feinheitsgrade und je nach der Natur des zum Poliren angewandten Fettes Wasser zu zersetzen, was schon bei 30° eintreten kann. Die zur Explosion nöthige Funkenbildung ist bei der Construction der Mühlen leicht möglich. *Berju.*

P. J. SCHLICHT. A new process of combustion. J. Frankl. Inst. 146, 357—372, 1898.

Verf. beschreibt die Mängel der meisten in der Industrie und in dem Haushalte gebräuchlichen Verbrennungsöfen, welche wesentlich darin bestehen, dass durch den Luftzutritt durch den Rost oder zur Feuerung selbst, in Folge der zu starken Luftströmung, die Verbrennung eine unvollständige ist, und ein Theil der brennbaren Gase unverbrannt den Schornstein verlässt. Bei gehemmtem Luftzutritt hingegen wird ein Theil des Heizmaterials durch Schlackenbildung etc. der Verbrennung entzogen. Durch eine einfache Vorrichtung, welche darin besteht, dass an einer Stelle der Ableitungsröhre der Rauchgase eine Oeffnung angebracht wird, durch welche ein mit der Aussenluft verbundenes kleines Rohr führt oder dadurch, dass in den oberen Theil des Schornsteines eine kurze engere Röhre eingefügt wird, wird in den Ableitungsröhren der Rauchgase ein doppelter Luftstrom der Verbrennungsgase nach aussen und ein Einströmen kalter Luft durch die eingefügte Röhre resp. durch den Zwischenraum des Schornsteins und des eingefügten Mantels nach der Feuerungsstelle erzeugt. Nach den Versuchen des Verf., die im grossen Maassstabe in einigen Industrieanlagen direct ausgeführt wurden, genügt dieser Luftstrom bei Abschluss aller anderen Luftzutrittsstellen zur vollkommenen Verbrennung wasserstoffreicherer Heizmaterialien oder Gemische von Anthracit mit diesen und regelt

sich dieser nach der Menge des Heizmaterials. Durch Anwendung dieser Vorrichtung sollen Ersparnisse bis zu 40 Proc. an Heizmaterial erzielt werden. *Berju.*

BERTHELOT. Actions chimiques exercées par l'effluve électrique. Méthodes. C. R. 126, 561—567, 1898†. [Ann. chim. phys. (7) 16, 5—21, 1899.

Die von dem Verf. über die Wirkung der dunkeln elektrischen Entladungen besonders über die Bindung des Stickstoffs in organischen Körpern seit vielen Jahren ausgeführten und in früheren Abhandlungen veröffentlichten Untersuchungen werden im Zusammenhange kurz besprochen, und aus den bisher gemachten Beobachtungen die günstigsten Bedingungen für die Synthese organischer Verbindungen durch den elektrischen Strom festgestellt, sowie auf den gesetzmässigen Verlauf dieser Reaction hingewiesen. Allgemein bewirkt der elektrische Strom zwei verschiedene Reactionen. 1) Zersetzung der betreffenden Substanz unter Austritt von Wasserstoff und Bildung einfacher zusammengesetzter Verbindungen. 2) Bildung von Condensationsproducten und Complexen höherer Ordnung. Diese doppelte Bewegung findet auch bei pyrogenen Reactionen statt, wenn die weitere Umsetzung der Reactionsproducte durch schnelle Abkühlung verhindert wird.

Zum Schlusse wird auf gewisse analoge Vorgänge bei der thierischen Ernährung, Zersetzung in einfachere Bestandtheile und nachfolgende Bildung complicirterer hingewiesen und angedeutet, dass fortwährend im thierischen Organismus entwickelte elektrische Ströme hierbei eine Rolle spielen können. *Berju.*

BERTHELOT. Actions chimiques exercées par l'effluve électrique sur les composés organiques. Systèmes gazeux. Carbures d'hydrogène et azote. C. R. 126, 567—575, 1898†. [Ann. chim. phys. (7) 16, 31—46, 1899.

Unter dem Einflusse der dunkeln elektrischen Entladungen verwandeln sich die Kohlenwasserstoffe der Acetylenreihe in Polymere, ohne hierbei merkliche Mengen Wasserstoff zu verlieren. Die Kohlenwasserstoffe der Aethylenreihe polymerisiren sich gleichfalls aber unter Wasserstoffverlust und Bildung von Verbindungen von der Zusammensetzung $(C_n H_{2n})^m - H_2$, wobei m = 4 oder 5 oder ein Vielfaches dieser Zahl sein kann. Die Kohlenwasserstoffe der Methanreihe verlieren für je 1 Mol. höchstens zwei Atome Wasserstoff und bilden Abkömmlinge, welche mit denen der Aethylenreihe

identisch zu sein scheinen. Alle diese untersuchten Kohlenwasserstoffe fixiren Stickstoff unter Bildung alkalischer, wahrscheinlich ringförmig geschlossener, zu den Polyaminen gehörender Verbindungen, und zwar Tetramine mit den Aethylen- und Methanderivaten, Diamine mit den Kohlenwasserstoffen der Acetylenreihe. *Berju.*

Berthelot. Actions chimiques de l'effluve électrique. Oxydes de carbone et azote. Systèmes gazeux. C. R. 126, 609—616, 1898†. [Ann. chim. phys. (7) 16, 21—31, 1899.

Es wird in dieser Abhandlung das Verhalten binär zusammengesetzter Verbindungen, wie Kohlenoxyd und Kohlensäure, bei Gegenwart von Wasserstoff und Stickstoff, unter den früher angegebenen Bedingungen untersucht.

Wirken Kohlenoxyd und Kohlensäure auf einen Ueberschuss von Wasserstoff, so condensiren sich diese unter dem Einflusse des elektrischen Stromes zu Kohlenhydraten:

$$\left.\begin{array}{l} n(CO + H_2) \\ n(CO + 2H_2) \end{array}\right\} = C_n H_{2n} O_n - {}_m H_2 O.$$

Sind bei diesen Reactionen unzureichende Mengen von Wasserstoff vorhanden, so werden höher oxydirte Condensationsproducte erhalten. Bei Gegenwart von Stickstoff bilden sich, wenn die Oxyde nicht im Ueberschuss anwesend sind, sehr stickstoffreiche Verbindungen von der Zusammensetzung

$$(COH_3N)_n \text{ oder } (COH_3N) - {}_m H_2O,$$

also entsprechend der Zusammensetzung der Polymeren, Hydrocyansäuren und ihrer Hydrate, speciell den Körpern der Harnsäure und Xanthogensäurereihen. Sind die Oxyde des Kohlenstoffs im Ueberschuss, so resultiren Körper, welche mehr der Harnstoffreihe ähneln. In den Fällen, bei welchen sich im Verlauf der Reaction freies Wasser bildet, besonders bei Gegenwart von Kohlensäure, bemerkt man die Bildung von Ammoniumnitrit, ein normales Product bei der Bindung des Stickstoffs durch die Elemente des Wassers.

Berju.

Berthelot. Actions chimiques de l'effluve électrique. Alcools et dérivés éthérés, en présence de l'azote. C. R. 126, 616—627, 1898†. [Ann. chim. phys. (7) 16, 41—54, 1899.

Alle von dem Verf. untersuchten Alkohole binden durch den Einfluss des elektrischen Stromes Stickstoff unter Bildung condensirter Verbindungen von der Natur alkalischer Amidoverbindungen (Amidine und verwandter Körper). Hierbei treten bei dem Aethyl-

alkohol nnd dem Propylalkohol zwei Atome Wasserstoff aus, nnd bei dem Methylalkohol ein Wasserstoffatom. Die Phenole binden Stickstoff, ohne merkliche Mengen Wasserstoff zu verlieren.

1 Mol. von den Alkoholen der Fettreihe bindet für zwei eliminirte Wasserstoffatome ein Atom Stickstoff, hieraus folgt in Verbindung mit dem Vorhergehenden, dass ein Atom Stickstoff durch zwei Atome Methylalkohol gebunden wird, während ein Atom Stickstoff von 1 Mol. Aethylalkohol und Propylalkohol fixirt wird. Bei dem Allylalkohol, welcher fast gar kein Wasser verliert, werden zwei Atome Stickstoff von 3 Mol. Alkohol gebunden.

Die isomeren Propylalkohole verhalten sich genau wie die entsprechenden Kohlenwasserstoffe, dagegen zeigen die drei zweiatomigen Phenole in dieser Beziehung beträchtliche Unterschiede.

Aus dem Wasserstoffverlust, den die Alkohole der Fettreihe erleiden, während die Alkohole der aromatischen Reihe keinen Wasserstoff verlieren, schliesst der Verfasser, dass die unter dem Einflusse des Stromes gebildeten Stickstoffverbindungen eine ringförmige Constitution besitzen, ähnlich der der Pyridin- und Chininreihe, welche selbst Abkömmlinge der Aldehyde durch Molecularcondensation sind. *Berju.*

Berthelot. Actions chimiques exercées par l'effluve électrique. Les aldéhydes et l'azote. C. R. 126, 671—680, 1898†. [Ann. chim. phys. (7) 16, 55—67, 1899.

Die chemische Wirkung des elektrischen Stromes, welche in den vorbergebenden Untersuchungen des Verf. an den Kohlenwasserstoffen und Alkoholen der Fettreihe studirt wurde, wird in dieser Untersuchung auf die primären und secundären Aldehyde ausgedehnt. Während jedoch in früheren Untersuchungen nur die Absorption des Stickstoffs bei Gegenwart gasförmiger Verbindung untersucht wurde, werden hier auch die festen Aldehyde und ihre Derivate, wie Aldol, Paraldehyd, Furfurol und Campher, nach ihrem Verhalten dem Stickstoff gegenüber geprüft.

Unter dem Einflusse des elektrischen Stromes haben sämmtliche untersuchten Aldehyde unter Bildung von Condensationsproducten, besonders Glycosinen, Glyoxalinen, Polyaminen, Stickstoff absorbirt, doch unter bedeutend geringerem Austritt von Wasserstoff als bei den entsprechenden Kohlenwasserstoffen nnd Alkoholen. Die den Alkoholen isomeren Aldehyde nehmen mehr als die doppelte Menge Stickstoff auf, wie die Alkohole selbst. Hingegen ist die

Absorptionsfähigkeit der Aether und zweiatomigen Alkohole für Stickstoff grösser, als die der ihnen isomeren Aldehyde.

1 Mol. Aethylaldehyd absorbirt etwas weniger als ein Atom Stickstoff, während 1 Mol. des primären und des secundären Propylaldehyds die dreifache Menge absorbiren.

Die Fähigkeit, Stickstoff zu absorbiren, ist bei den polymerisirten Aldehyden um so geringer, je condensirter ihr Molecül ist. Aus demselben Grunde fixiren die Kohlenhydrate sehr geringe Mengen Stickstoff, welche sich noch bei ihren humusartigen Abkömmlingen vermindern. *Berju.*

BERTHELOT. Actions chimiques de l'effluve. Acides organiques et azote. C. R. 126, 681—691, 1898†. [Ann. chim. phys. (7) 16, 67—80, 1899.

Die organischen Säuren fixiren Stickstoff unter gar keinem oder nur sehr geringem Wasserstoffverlust. 1 Mol. der Essigsäure und der Propionsäure fixirte ungefähr $1^1/_2$ Atome Stickstoff. Bei den höheren Homologen wurde der relative Grenzwerth nicht bestimmt. Die Ameisensäure wird unter dem Einflusse des Stromes zersetzt und die Bindung des Stickstoffs findet langsamer als secundäre Reaction statt. Die verschiedenen einbasischen und zweibasischen Säuren mit einfachen oder complexen Functionen fixiren den Stickstoff je nach ihrer Constitution und physikalischen Beschaffenheit mit ungleichen Geschwindigkeiten; nur die Fumarsäure hatte gar keinen Stickstoff absorbirt. Im Allgemeinen tritt bei der Aufnahme des Stickstoffs kein Sauerstoff aus. Ausnahmen sind Ameisensäure, Maleïnsäure und Weinsäure, welche Kohlenoxyd entwickeln; die Glycolsäure verliert Sauerstoff unter Entwickelung von Kohlensäure. Die Aether der Ameisensäure nehmen unter Entwickelung von Kohlensäure und Kohlenoxyd grössere Mengen Stickstoff auf als die Ameisensäure; ähnlich verhält sich der Methyläther der Essigsäure. Die isomeren Säuren zeigen bei der Absorption des Stickstoffs ein wesentlich verschiedenes Verhalten. *Berju.*

BERTHELOT. Observations relatives à l'action chimique de l'effluve sur les diélectriques liquides. C. R. 126, 691—694, 1898.

Im Folgenden werden einige Versuche über die Wirkung des elektrischen Stromes auf vollkommen flüssige Systeme beschrieben. Zur Untersuchung gelangten Körper, welche in vollkommen reinem Zustande schlechte Leiter der Elektricität sind: Terpentin, Olivenöl

und absolnter Alkohol. Die Spannnng war so bemessen, dass Funkenbildung innerhalb der Versuchsflüssigkeit stattfand. Die Untersuchung ergab, dass der Strom auf organische Flüssigkeiten wie auf Gase einwirkt, indem Polymerisationsproducte gebildet werden und Wasserstoff austritt, doch ist die Wirknng um sehr viel schwächer, in Folge Mangel der allgemeinen Leitfähigkeit und der eigenthümlichen Beweglichkeit der Flüssigkeiten. *Berju.*

Berthelot. Actions chimiques de l'effluve électrique. Composés azotés en présence de l'azote libre. C. R. 126, 775—793, 1898 †. [Ann. chim. phys. (7) 16, 81—103, 1899.

Die Wirkung des elektrischen Stromes auf stickstoffhaltige organische Verbindungen zeigt eine doppelte Art der Umsetzung dieser. Viele von den organischen Stickstoffverbindungen verbinden sich mit dem Stickstoff, einige andere wieder hingegen verlieren einen Theil dieses Elementes. Im ersteren Falle bilden sich polyazotirte Condensationsproducte. Der Verf. hat das Verhalten der verschiedensten azotirten Körper, z. B. der Alkalis der Monamine uud Polyamine, der primären, secundären und tertiären Alkalis, sowie vieler aromatischer stickstoffhaltiger Körper und des Albumins untersucht. Auf die Wiedergabe der Einzelheiten dieser Untersuchungen muss hier, da dieselben wesentlich nur ein chemisches Interesse darbieten, verzichtet werden. *Berju.*

Berthelot. Recherches sur les relations qui existent entre les énergies lumineuses et les énergies chimiques. C. R. 127, 143—160, 1898. Ann. chim. phys. (7) 15, 332—358, 1898.

Bei chemischen Reactionen, welche unter Wirkung des Sonnenlichtes zu Stande kommen, muss man, um die Beziehung der Wirkung des Lichtes zu den chemischen Energien zu studiren, die exothermischen Reactionen ausscheiden, weil in diesen die Energie der leuchtenden Strahlen nur die Rolle einer Hülfsdeterminante spielt und die Hauptarbeit durch rein chemische Energien sich vollzieht. Unter diesem Gesichtspnnkte hat der Verf. eine Anzahl endothermischer Reactionen, die Zersetzung der Salpetersäure durch das Sonnenlicht, ferner nnter gleichen Bedingungen die Zersetzung der Jodsäure, Jodwasserstoffsäure, des Quecksilberoxyds, Silberchlorids, der Kohlensäure etc. nntersucht. Alle Versuche wurden bei gewöhnlicher Temperatur bei directem Sonnenlichte, diffusem Lichte und im Dunkeln ausgeführt. In eiuigen Fällen wurde

die Wirkung verschiedener Strahlen durch Zwischenschaltung geeigneter flüssiger Absorptionsmittel untersucht. Von den gewonnenen Resultaten seien hier einige aufgeführt.

Bei genügend langer intensiver Beleuchtung wird reine Salpetersäure, HNO_3, in gleicher Weise bei gewöhnlicher Temperatur wie unter der Wirkung der Wärme bei 100° zersetzt:

$$2HNO_3 = 2NO_2 + O + H_2O.$$

Stärker verdünnte Salpetersäure wird unter gleichen Versuchsbedingungen nicht zersetzt. Die Grenze der Zersetzung in Bezug auf die Verdünnung der Salpetersäure durch die Sonnenstrahlen liegt zwischen den Concentrationen $3HNO_3 + H_2O$ und $HNO_3 + 2{,}5H_2O$. Bei dieser Reaction ist bemerkenswerth, dass durch Entwickelung gelber Dämpfe von salpetriger Säure die die Zersetzung bewirkenden Strahlen absorbirt werden, und hierdurch der vollkommene Verlauf der Reaction verhindert wird. Lösung von Kaliumbichromat, welche reine Salpetersäure umgab, verhindert jede chemische Einwirkung der Sonnenstrahlen. Ammoniakalisches Kupfersulfat hingegen, welches die rothen und gelben Strahlen absorbirt, hat keinen hindernden Einfluss auf die Zersetzung der Salpetersäure. Bis zu einem gewissen Grade kann daher die Zersetzung der Salpetersäure als Maass der leuchtenden Energien und besonders der blauen Strahlen des Spectrums dienen. Die Zersetzung des Jodsäureanhydrids und der festen Jodsäure in Sauerstoff, Jod und Wasser verläuft exothermisch, die der gelösten Jodsäure endothermisch, doch wird unter dem Einflusse des Lichtes kein Sauerstoff, sondern Jod abgespalten.

$7J_2O_5$ gelöst $= 5J_2O_7$ gelöst $+ J_2$ fest absorbiren — 134,8 cal., doch kann diese Zersetzung nicht als Maass der photochemischen Energie genommen werden, da in Folge des festen Zustandes dieser Säure die Reaction sich nicht bis über die Oberfläche hinaus verbreiten kann, besonders da diese Oberfläche von festem Jod umgeben ist. Die Zersetzung des gasförmigen Jods in Wasserstoff und Jod verläuft exothermisch und wenn sich das Jod im festen Zustande ausscheidet, unter Entwickelung von 6,4 Cal.

Sowohl Kohlensäure wie Kohlenoxyd blieben bei gewöhnlicher Temperatur unter dem Einflusse der Sonnenstrahlen vollkommen unzersetzt. *Berju.*

Berthelot. Sur la décomposition de l'acide azotique par la chaleur, à des températures peu élevées. C. R. 127, 83—88, 1898†. [Ann. chim. phys. (7) 15, 325—331, 1898.

Im Anschluss an das Studium der durch die Einwirkung des Lichtes hervorgerufenen chemischen Zersetzungserscheinungen untersucht der Verf. die Zersetzung der Salpetersäure im Dunkeln bei Zimmertemperatur und bei 100° und fand, dass bei gewöhnlicher Temperatur im Dunkeln während zweier Monate reine Salpetersäure nicht zersetzt wurde. Bei 100° findet unter gleichen Bedingungen eine langsame Zersetzung statt. Verdünnte Salpetersäure von der Zusammensetzung $HNO_3 + 2{,}7H_2O$ zeigte nach 16stündigem Erhitzen auf 100° nur Spuren von salpetriger Säure und Sauerstoff.

Die Zersetzung der reinen Salpetersäure erfolgt nach der Gleichung $2HNO_3 = 2NO_2 + O + H_2O$, doch bleibt diese Zersetzung unvollkommen, weil bei dieser Wasser gebildet wird und die Hydrate der Salpetersäure viel stabiler als die reine Salpetersäure sind. Auch bleibt der Grenzzustand dieser Zersetzung derselbe, gleichviel ob die Zersetzungsröhre sofort oder erst nach einigen Tagen geöffnet wird. Die unter obigen Bedingungen erfolgte Zersetzung ist demnach, wie auch andere von dem Verf. angeführte chemische und thermochemische Erwägungen bestätigen, nicht reversibel. *Berju.*

J. R. Mourelo. Sur la décomposition de l'hyposulfite et du sulfite de strontium par la chaleur et la production du sulfure stroncique phosphorescent. C. R. 126, 420—423, 1898.

Verf. untersucht, unter welchen Bedingungen aus dem Strontiumhyposulfit und aus dem Strontiumsulfit ein Sulfid von möglichst intensiver Fluorescenz gewonnen werden kann. Erhitzt man 200 g von erster Substanz drei Stunden lang bei Hellrothgluth, so wird nur ein Product geringer Phosphorescenz erhalten. Wird hingegen die Wärmewirkung regulirt (Näheres ist nicht angegeben. Ref.), so geht die Zersetzung nach der Theorie, nämlich

$$4S_2O_3Sr = SSr + 4S + 3(SO_4Sr)$$

vor sich, und es wird ein Product gewonnen, welches ein Maximum der Intensität der Phosphorescenz zeigt. Die Zersetzung des Strontiumsulfits erfolgt, wenn Zeit und Temperatur „regulirt?" werden nach der Gleichung:

$$4SO_3Sr = 3(SO_4Sr) + SSr.$$

Ein Maximum der Phosphorescenz besitzen Producte von der Zusammensetzung 14,05 Proc. SrS und 85,94 Proc. $SrSO_4$. Das Phosphoresciren dieser Sulfate beruht demgemäss auf den geringen Beimengungen von Strontiumsulfid. Auch nach Beimengung fremder

Bestandtheile, wie Natriumchlorid, werden durch Glühen phosphorescirende Substanzen erhalten. *Berju.*

A. Colson. Influence de la température sur les réactions chimiques. C. R. 126, 1136—1138, 1898.

In der vorhergehenden Abhandlung (C. R. **126**, 831, 1898) zeigte der Verf., dass trockener Schwefelwasserstoff bei 0° weder trockenes ortho-, noch pyrophosphorsaures Silber angreift. Erst bei 15° bis 20° absorbirt das Pyrophosphat merkliche Mengen Schwefelwasserstoff. In dieser Abhandlung beschreibt der Verf. das Verhalten der entsprechenden Zink- und Kupfersalze gegenüber trockenem Schwefelwasserstoff, das, wie die Untersuchung ergab, im Wesentlichen ähnlich dem Verhalten der Phosphate des Silbers ist. Bei Temperaturen über 100° wird die Reaction zwischen diesen Salzen und Schwefelwasserstoff sehr beschleunigt. Messungen der Reactionsgeschwindigkeit zwischen $Zn_3(PO_4)_2$ und H_2S bei 100° und bei verschiedenen Drucken führten zu dem Resultat, dass die in der Zeiteinheit zersetzte Menge Schwefelwasserstoff bei gleicher Temperatur dem Quadrate des Druckes proportional ist. Die Salze des Kupfers werden bei atmosphärischem Drucke schon bei 0° langsam, aber stetig durch Schwefelwasserstoff zersetzt. Um die Frage zu entscheiden, ob die leichtere Reactionsfähigkeit der Kupfersalze durch eine grössere Wärmeentwickelung bei der Einwirkung von Schwefelwasserstoff bedingt werde, wurden die Wärmemengen gemessen, welche obige Salze bei dieser Reaction entwickeln, und gefunden, dass hierbei die Kupfersalze die geringste Wärmemenge entwickeln ($Ag_4P_2O_7$ 44 Cal., $Cu_2P_2O_7$ 25 Cal., Ag_3PO_4 44,5 Cal., $Cu_3(PO_4)_2$ 27 Cal. pro Molecül H_2S). Die grössere Leichtigkeit der Reaction zwischen den Kupfersalzen und Schwefelwasserstoff wird demnach nicht durch eine grössere Wärmeentwickelung bedingt. *Berju.*

H. Arctowski. De l'action de la chaleur sur le sulfure de carbone. Bull. de Belg. (3) 29, 286—291, 1895.

Nach Beobachtungen von Béla v. Lengyel (Ber. d. chem. Ges. **26**, 2960) werden Dämpfe von Schwefelkohlenstoff durch den elektrischen Funken nach längerer Einwirkung unter Bildung von Kohlenstoffsesquisulfid, C_2S_3, zersetzt. Verf. untersucht, ob eine ähnliche Zersetzung des Schwefelkohlenstoffs auch bei höheren Temperaturen eintritt und setzte Schwefelkohlenstoff eine Woche hindurch einer Temperatur von 600° aus. Das Reactionsproduct

wurde der fractionirten Destillation unterworfen. Von diesem destillirten 250 ccm bei 46,2° und 752 mm Ba. Der Rückstand ist olivengelb und nicht so beweglich als reiner Schwefelkohlenstoff. Bei 46,5° destillirten weiter 20 ccm Destillat ungefärbt und von stark ätherischem Geruch. Bei 47,1° 16 ccm Destillat hellgelb, Rückstand orange, ölig. Bei 48,5° 8 ccm. Die letzten zurückgebliebenen 5 ccm bilden eine ölige rothe Masse von „scheusslichem“ Geruch. Bei weiterer Destillation blieb in dem kleinen Ballon nur ein öliger Tropfen, roth in durchscheinendem und schwarz in reflectirtem Lichte. Verf. vermuthet, dass dieser Rückstand der von Lengyel beobachtete Körper und die Ursache des unangenehmen Geruches des Schwefelkohlenstoffs sei. Im geschlossenen Rohre wird Schwefelkohlenstoff schon bei 175° theilweise zersetzt. *Berju.*

A. Joly et E. Leidié. Action de la chaleur sur les azotites doubles alcalins des metaux du groupe du platine. C. R. 127, 103—106, 1898.

Verf. hat die Einwirkung der Hitze auf die Doppelsalze, welche Rhodiumnitrit mit Kali, $Rh_2(NO_2)_6\,6\,KNO_2$, und die entsprechenden Natriumsalze studirt. Die Zersetzung dieser Körper beginnt bei 360° und wird bei 440° (im Schwefeldampfe) vollständig. Wie der Verf. aus rein chemischen Erwägungen folgert, bildet sich hierbei ein Oxyd, dem die Constitution RhO_2 zukommt. *Berju.*

Fanny R. M. Hitchcock. Einleitende Notiz über die Reduction von Metalloxyden bei hohen Temperaturen. Amer. Chem. Soc. 20, 232—233, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 880.

Verf. findet, dass Wolframoxyd und Molybdänoxyd bei der Reduction im Wasserstoff Stickstoff abgeben. Im Spectrum des Gases konnte Argon oder Helium nicht nachgewiesen werden, doch war die Dichte des Gases für Stickstoff anormal, und zwar theils höher, theils niedriger, je nach der Höhe der angewandten Temperatur. Auch andere Metalloxyde, z. B. Eisenoxyd, das aus Clavierdraht durch das Oxalat dargestellt wurde, geben Stickstoff in merkbaren Mengen ab. Hieraus erklären sich die zu niedrigen Werthe für die auf diese Weise bestimmten Atomgewichte. Verf. kündigt genauere Mittheilungen über diesen Gegenstand an.

Berju.

H. N. Warren. Some remarkable thermo-effects produced under the influence of high pressure. Chem. News 77, 192—193, 1898.

Der Apparat für obige Untersuchungen bestand aus einem kleinen Platintubus von 1 Zoll Durchmesser und $^1/_4$ Zoll Dicke, welcher in eine kalt gezogene Stahlröhre eingeschlossen war. Beide Röhren waren noch von einem anderen starken abschraubbaren Stahlmantel umgeben.

Bei dem ersten Versuche wurde 1 Zoll des Platintubus mit destillirtem Wasser gefüllt und das andere Ende vermittelst des Sauerstoffgebläses hermetisch verschlossen, dicht mit feiner Magnesia verpackt und mit dem Mantel verschraubt. Der Apparat wurde nun schnell bis zur Hellrothgluth erhitzt und bei dieser Temperatur drei Stunden lang belassen. Nach dem Erkalten ergab die Untersuchung des Inhaltes, dass noch drei Viertel der ursprünglich in die Röhre eingeführten Wassermenge darin enthalten war. Eine sehr bemerkenswerthe Beobachtung bei diesem Experiment war ein starker Geruch nach Ozon und Bildung kleiner Mengen von Wasserstoffsuperoxyd.

Eine zweite Versuchsreihe, bei welcher die Temperatur bis zur Weissgluth gebracht wurde, ergab, dass bei vollständig veränderter Platinoberfläche der Inhalt der Platinröhre vollständig verschwunden war, während die in der nächsten Nähe des Platins sich befindende Magnesia zum Theil krystallinische Form angenommen hatte.

Eine dritte Versuchsreihe, bei welcher etwas Rohrzucker fünf Stunden bei Rothgluth erhitzt wurde, ergab die Bildung von Acetylen und eines sehr harten krystallinischen Graphites und Wassertropfen. Ein letzter Versuch bezweckte, elektrothermische Resultate zu erhalten, doch verlief dieser durch Undichtwerden des Apparates resultatlos. *Berju.*

H. Goldschmidt. Ein neues Erhitzungs- und Reductionsverfahren. ZS. f. Unterr. 11, 243—244, 1898.

Die Eigenschaft des Aluminiums, Metalloxyde beim Erhitzen zu reduciren, wurde von dem Verf. dadurch für praktische Zwecke besser verwendbar gemacht, dass nicht wie früher das ganze Gemisch von Aluminium und Metalloxyd auf die Reactionstemperatur gebracht wurde, wodurch nur kleine Mengen verarbeitet werden konnten und in Folge der heftigen Reaction meist Metallverluste eintraten, sondern dass das Reactionsgemisch an einem Punkte auf die Reactionstemperatur gebracht wurde. Die Entzündung setzt sich dann durch die ganze Masse fort und es wird so die exothermische Natur der ganzen Reaction ausgenutzt. Zur Entzündung dient eine aus

Baryumsuperoxyd und Aluminium bestehende Zündkirsche, die mit einem Magnesiumbändchen versehen ist.

Das neue Verfahren lässt zwei Hauptverwendungsarten zu: 1) die Ausbeutung der wärmeliefernden Kraft; 2) die der reducirenden Kraft. Bei einem Ueberschuss der Oxyde entstehen die Metalle frei von Aluminium, welches dabei vollständig zu Korund oxydirt wird, der obenauf schwimmt. Die Wärmewirkung wurde an einem Hartlothungsversuche gezeigt. Auch zum Schweissen kann das Verfahren dienen und zwar — gegenüber der elektrischen Schweissung — mit dem Vortheile, dass die Arbeitsstücke eine völlig gleichmässige Durchwärmung erfahren. Die von dem Verf. angeführten Versuche zeigen, dass es möglich ist, die grosse Arbeitsmenge, die zur Ausscheidung des Aluminiums verbraucht wurde, mit grosser Leichtigkeit auszulösen, so dass das Aluminium gewissermaassen die Rolle eines Wärmeaccumulators spielen kann.

Berju.

Berthelot. Sur la décomposition de l'eau par les sels de protoxyde de chrome, et sur l'emploi de ces sels pour l'absorption de l'oxygène. C. R. 127, 24—27, 1898.

Nach Péligot entwickeln sich bei der Absorption des Sauerstoffs durch Chromchlorür unter Bildung von Chromoxychlorür 100,4 Cal., es muss daher das Chromchlorür auch das Wasser, bei dessen Bildung aus seinen Elementen nur 69 Cal. frei werden, zersetzen können. Bei Anwendung von reinem, absolut säurefreiem Chromchlorür findet jedoch keine merkliche Wasserstoffentwickelung statt, sondern erst bei einer Temperatur von über 250° tritt die Zersetzung des Wassers, wie Recoura zeigte, durch Chromchlorür ein. Wie die Untersuchungen des Verf. ergeben, erfolgt eine sehr langsame Zersetzung des Wassers schon bei gewöhnlicher Temperatur, wenn in der Chromchlorürlösung freie Salzsäure zugegen ist. In einer Lösung von Chromchlorür, welche 4,8 Vol. Sauerstoff absorbiren und daher 9,8 Vol. Wasserstoff entwickeln konnte, waren nach Verlauf von zwei Monaten noch zwei Fünftel des Chromchlorürs unverändert. Der langsame Verlauf dieser Reaction kann durch das Verhalten der von Recoura entdeckten beiden isomeren Chromchlorüre erklärt werden. Das eine von diesen, welches grüne Lösungen ergiebt, verwandelt sich unter einer Wärmeentwickelung von 18,8 Cal. in die andere violette Modification. Es folgt daher, dass die Verbindung des gasförmigen Chlors, Cl^2, mit dem gelösten Chromchlorür:

$$2\,CrCl_2 \text{ gelöst} + Cl_2 \text{ Gas} = Cr_2Cl_6 \text{ gelöst},$$

je nach der entstehenden grünen oder violetten Modification 94,6 resp. 113,4 Cal. entwickelt und dass das Oxychlorür vermittelst der Salzsäure nicht aus grünen Chromchlorürlösungen gebildet werden kann, weil hierbei — 5,8 Cal. absorbirt werden müssten. Da aber der Uebergang in die violette Modification sehr langsam vor sich geht und hierbei + 13,0 Cal. frei werden, kann die Bildung des Chromoxychlorürs nur sehr langsam erfolgen.

Reines, absolut säurefreies Chromchlorür ist sehr schwer darzustellen. Anstatt dessen kann man eine durch Reduction einer salzsäurehaltigen Chromalaunlösung dargestellte Oxydullösung, welche sich nach und nach selbst mit Wasserstoff sättigt, für analytische Zwecke verwenden, doch folgt hieraus, dass eine solche Flüssigkeit für sehr präcise eudiometrische Analysen ausser der des Wasserstoffs nicht verwendet werden kann. *Berju.*

CH. BASKERVILLE and F. W. MILLER. On the decomposition of concentrated sulphuric acid by mercury at ordinary temperatures. Chem. News 77, 191—192, 1898.

Die von den Verff. mitgetheilte Beobachtung, dass wasserfreie Schwefelsäure von Quecksilber bei gewöhnlicher Temperatur angegriffen wird, wurde von PITTMANN und Anderen bestritten. Verff. zeigen, dass bei den Versuchen dieser keine absolut wasserfreie Schwefelsäure vorlag. Die gewöhnlichen Angaben für das specifische Gewicht der Schwefelsäure 1,84 sind nicht genügend genau, da eine solche Schwefelsäure zwischen 95,6 bis 99,2 Proc. H_2SO_4 enthalten kann. Eine Schwefelsäure von dem spec. Gew. 1,839 enthält 99,70 Proc. H_2SO_4 und nur Säuren von solch hohen Concentrationen greifen Quecksilber an. Diese Beobachtung wird unter Anderem auch von BERTHELOT bestätigt. *Berju.*

J. THOMSEN. Ueber Abtrennung von Helium aus einer natürlichen Verbindung unter starker Licht- und Wärmeentwickelung. ZS. f. phys. Chem. 25, 112—114, 1898.

Als der Verf. vor etwa 20 Jahren ein Mineral aus dem Kryolithlager zu Ivigtut analysirte, das wesentlich aus Fluorcalcium und ein paar Procent von Fluorverbindungen der Cerium- und Yttriumgruppe bestand, zeigte dieses Mineral beim schwachen Glühen eine starke Licht- und Wärmeentwickelung, die sich nicht wieder hervorrufen liess, wenn diese Erscheinung beendet war. Eine von Neuem

vorgenommene Untersuchung dieses Minerals lieferte das Ergebniss, dass das Mineral, im luftleeren Raume schwach geglüht, Gas entbindet, und dass dieses in der Spectralröhre neben beträchtlichen Mengen einer Kohlenstoffverbindung Helium erkennen liess. Die von dem Verf. untersuchten natürlichen krystallisirten Varietäten von Flussspath entwickelten zwar reichliche Mengen von Wasserstoff, Kohlenstoff und Stickstoff, aber kein Helium. Verf. beabsichtigt später die quantitative Untersuchung des Minerals auszuführen und zu untersuchen, ob das Vorkommen des Heliums durch die Gegenwart der seltenen Erden bedingt ist. *Berju.*

Tito Martini. Intorno al calore che si svolge nel bagnare le polveri. Nuove richerche termometriche e calorimetriche. Cim. (4) 7, 396—402, 1898. Atti Ist. Ven. (7) 9, 927—966, 1897/98.

Verf. setzt seine Untersuchung über die Wärmeentwickelung pulverförmiger Substanzen bei Absorption von Flüssigkeiten fort (Cim. 1897, 58). Zur Untersuchung dienen pulverförmige Kieselsäure und Thierkohle, als Absorptionsflüssigkeiten destillirtes Wasser, absoluter Alkohol, Schwefeläther, Schwefelkohlenstoff, Benzin etc. Die Versuche des Verf. haben ergeben, dass allgemein die grösste Wärmeentwickelung stattfindet, wenn die Wassercapacität der Substanz gerade gesättigt ist und dass die Wärmemenge nahezu proportional der absorbirten Flüssigkeitsmenge ist. *Berju.*

A. Mitscherlich. Beurtheilung der physikalischen Eigenschaften des Ackerbodens mit Hülfe seiner Benetzungswärme. Diss. Kiel 1898, 52 S. [Beibl. 22, 394, 1898†. [Journ. f. Landw. 46, 255—268. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 500—501.

Der Verf. beweist durch eine Reihe von calorimetrischen Bestimmungen mit dem Bunsen'schen Eiscalorimeter, dass die Messung der Benetzungswärme die Bodenenergie wiedergiebt, und mit der Classeneintheilung der Praxis und insofern auch mit der Fruchtbarkeit in einem gewissen Zusammenhange steht. Da die bisherigen mechanisch-chemisch-physikalischen Bodenanalysen unzureichend sind, so dürfte nach Meinung des Verf. seine eigene Methode allen anderen vorzuziehen sein, besonders, da sie auch weniger Mühe und Arbeit verursacht. *Berju.*

W. SPRING. Sur les matières colorantes à base de fer, des terrains de sédiments et sur l'origine probable des roches rouges. Bull. de Belg. 35, 521—545, 1898.

Die Farben der gefärbten Gebirgsarten durch Eisenverbindungen können auf folgende vier Typen zurückgeführt werden: die blaugrünen, okergelben, weinrothen und schwarzen. Verf. untersucht die Ursache dieser verschiedenen Färbungen und folgert auf Grund früherer und in dieser Abhandlung beschriebener Untersuchungen, dass jedes Sediment, welches zur Zeit seiner Abscheidung Eisenhydroxyd enthielt, heute eine violettrothe Farbe besitzen muss, wenn die Eisenverbindung isolirt geblieben ist, da das Eisenhydroxyd sein Wasser freiwillig verliert, wenn es nicht mit anderen Körpern verbunden ist. Die braungelbe Farbe entsteht durch Verbindung von Eisenoxyd mit nicht färbenden Oxyden, wie SiO_2, Al_2O_3, CaO, MgO. Besitzt diese Verbindung den Typus des Magneteisens, so theilt sie mit diesem die Eigenschaft der grösseren Stabilität als der des Eisenhydroxyds und behält ausserdem ihre Farbe bei, wenn sie ihr Wasser verliert, und nimmt nur beim Glühen eine ziegelrothe Farbe an. Die grünen Felsen verdanken ihre Farbe einem Ferro-Ferrisilicat und bilden daher einen besonderen Fall der durch das Magneteisenerz schwarz gefärbten Felsen. Da die weiteren Ausführungen des Verf. wesentlich nur von chemisch-geologischem Interesse sind, muss in Bezug auf diese hier auf das Original verwiesen werden. *Berju.*

F. SANFORD and L. E. RAY. On a possible change of weight in chemical reactions. Phys. Rev. 7, 236—238, 1898.

Verff. haben wiederholt eine kleine Gewichtszunahme bei der Einwirkung von Jodkalium auf Eisenchlorid constatirt. Es handelt sich um einen Ueberschuss von durchschnittlich 0,053 mg bei einer Gewichtsmenge von 213 g wirkender Substanzmengen. *Berju.*

P. R. HEYL. Ueber eine mögliche Aenderung des Gewichtes bei Aenderung der Temperatur. Journ. Frankl. Inst. 145, 385—387. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 8.

Verf. glaubt gefunden zu haben, dass ein Körper beim Erwärmen nicht nur scheinbar, sondern wirklich an Gewicht verliere. *Berju.*

M. HERSCHKOWITSCH. Beitrag zur Kenntniss der Metalllegirungen. ZS. f. phys. Chem. 27, 123—166, 1898.

Um ein zweckmässiges, wissenschaftlich begründetes Verfahren zur technischen Gewinnung von Legirungen auf elektrolytischem Wege zu ermitteln, untersuchte der Verf. die kathodische Polarisation bei gleichzeitiger elektrolytischer Ausscheidung zweier resp. mehrerer Metalle aus einer gemeinsamen Lösung. Bei Anwendung eines primären Stromes von 4 Volt zeigte es sich, dass das Potential an der Kathode während der Elektrolyse einer Kupfersulfat- und Zinksulfatlösung erheblich schwankte und auch bei Verwendung einer Kupfersulfatlösung allein blieb diese Erscheinung die gleiche. Für letztere wurden nahezu constante Polarisationswerthe durch Anwendung einer primären Stromquelle von 15 Volt und eines Gesammtwiderstandes von 200 Ohm erzielt, während für Lösungen, welche aus einem Gemische zweier Elektrolyte bestanden, hierdurch ein constantes Potential nicht zu erzielen war, sobald die Concentrationsverhältnisse beider Elektrolyte so getroffen waren, dass sich beide Metalle gleichzeitig ausscheiden. Dieses Verhalten sprach dafür, dass bei der Elektrolyse eines binären Gemisches eine feste Lösung — Legirung — der beiden Metalle an der Kathode sich ausscheidet, deren Mengenverhältniss für das Potential maassgebend ist. Verf. untersuchte daher zunächst die Beziehung zwischen Zusammensetzung einer Legirung und ihrem Potential, da die von LAURIE früher hierüber ausgeführten Untersuchungen (Journ. chem. Soc. 302, 104; 325, 677; 66, 1031) mit einem principiellen Fehler dadurch behaftet sind, dass er nicht immer solche Lösungen benutzte, die das Salz des entsprechenden Metalles enthielten, und hierdurch die Concentration der Lösungen und mithin auch das elektrische Potential davon abhängig war, wie viel sich von der Elektrode bereits gelöst hatte, also eine ganz zufällige Grösse bildete.

Im Folgenden giebt der Verf. einen geschichtlichen und kritischen Ueberblick über die bisher zum Studium der Constitution der Metalllegirungen in Anwendung gebrachten Methoden und gelangt hierdurch und aus theoretischen Erwägungen zu der Folgerung, dass die Entscheidung der Frage über das Auftreten chemischer Verbindungen unter den Legirungen die Messung der elektromotorischen Kräfte von den bisher angewandten Methoden die geeignetste ist. In dem theoretischen Theile dieser Abhandlung werden die von OSTWALD in seinem Lehrbuche beschriebenen Fälle, welche beim Erstarren eines im flüssigen Zustande einheitlichen Gemisches zweier Metalle möglich sind, discutirt, und hierauf eine Darstellung der Untersuchungs-

methode des Verfassers gegeben. Die experimentellen Ergebnisse werden durch Tabellen und Curven erläutert.

Die Resultate dieser Untersuchungen sind folgende:

1. Sie liefern eine Bestätigung für die Theorie der festen Lösungen.

2. Die Theorie von Ostwald, wonach jeder Körper oder jedes System von Körpern beim freiwilligen Uebergange aus einem labilen Zustande in den stabilen durch den metastabilen Zustand hindurchgeht, welcher sich durch ein höheres Potential vor dem stabilen auszeichnet, findet auch für Metalle ihre Bestätigung.

3. Einige Metalle bilden beim Zusammenschmelzen feste, chemische Verbindungen, wie von G. Wiedemann, A. Matthiessen, A. F. Laurie und anderen Forschern gefunden worden ist. Diese Verbindungen sind $ZnSb_2$, Zn_4Ag, Zn_2Cu, $SnAg_4$ und $SnCu_3$.

4. Ein auch im festen Zustande in allen Verhältnissen mischbares Gemenge zweier Metalle konnte der Verf. nicht ermitteln.

Um die Wärmetönung bei der Bildung von Legirungen zu bestimmen, hat der Verf. das Verfahren von Andrews (Pogg. Ann. 76, 586) der Messung der Wärmetönung der Bromide auf directem Wege für Legirungen dadurch geeignet gemacht, dass er an Stelle des feuchten Broms eine concentrirte Lösung von Brom in Bromkalium verwendete. Das Princip der angewendeten Methode besteht darin, dass man einmal die Metalle einzeln, dann legirt in das Bromsalz verwandelt und dann aus dem Unterschiede der Wärmetönung auf beiden Wegen diejenige Wärme berechnet, die beim Zusammenmischen der Metalle frei resp. aufgenommen wird. Das allgemeine Ergebniss dieser Untersuchungen ist folgendes: Die Bildungswärme der Legirungen ist bald positiv, bald negativ auch in den Fällen, wo eine chemische Verbindung unter den Metallen anzunehmen ist. Es war zu erwarten, dass diejenigen Metallpaare, von denen man annehmen kann, dass sie eine chemische Verbindung bilden, beim Zusammenschmelzen in variablen Mengenverhältnissen folgendes Bild für die Wärmetönung liefern werden. Der absolute Betrag der auftretenden Wärmemenge wird mit Verschiebung der procentualen Zusammensetzung stetig wachsen, bis das Mengenverhältniss dem durch die Formel der fraglichen Verbindung ausgedrückten entsprechen wird, um von da ab wieder abzunehmen. Die Curve wird also in diesem Punkte ein Maximum, beziehentlich ein Minimum aufweisen. Dies trifft für die Kupfer-Zinnlegirungen annähernd zu, indem das Minimum der Curve für die Legirung mit der Zusammensetzung Cu_3Sn ausfällt, für die auch der Potential-

abfall stattfindet. Dagegen trifft das für die Kupfer-Zinklegirungen nicht mehr zu; doch ist im letzteren Falle die Wärmetönung so gering, dass sie nur wenig die Versuchsfehler übersteigt, so dass der ausgezeichnete Punkt der Curve sich nicht mit Sicherheit feststellen lässt. Zum Schlusse hebt der Verf. noch hervor, dass, obgleich die angegebene Methode der Bestimmung der Wärmetönung sehr einfach ist und an Genauigkeit den sonst üblichen thermochemischen Methoden nicht nachsteht, diese doch nicht allgemein anwendbar ist. So löst sich Blei, Antimon und Wismuth in der oben angegebenen Bromlösung nicht mit wünschenswerther Geschwindigkeit auf. *Berju.*

A. Sauveur. Die Mikrostructur und die currenten Härtungstheorien. Trans. Amer. Inst. Mining Eng. Colorado Meeting Sept. 1896. Oesterr. ZS. f. Bergw. **46**, 177—181, 195—197, 212—214. [Chem. Centralbl. 1898, **1**, 1078—1081.

Verf. definirt zunächst den Begriff der „kritischen Punkte". Der beim Erwärmen auftretende kritische Punkt wird mit Ac, der beim Erkalten auftretende mit Ar bezeichnet. Beide sind, wie Howe nachgewiesen hat, obwohl sie nicht bei genau denselben Temperaturen auftreten, entgegengesetzte Phasen desselben Phänomens. Wird die Abkühlung eines hoch erhitzten Stahles beschleunigt, so sinkt der kritische Punkt Ar und verschwindet ganz, bei plötzlicher Abkühlung, beim „Abschrecken", wodurch die Härte des abgeschreckten Stahles bedingt wird. Während nun Stahlsorten mit hohem und mittlerem C-Gehalt nur einen kritischen Punkt zeigen, weisen weiche Stahlsorten deren zwei oder drei auf, welche ebenfalls umkehrbare Zustandsänderungen repräsentiren. Gewisse Verunreinigungen, besonders Mn, Ni, Cr nnd W, erniedrigen den kritischen Punkt sehr bedeutend.

Zum Sichtbarmachen der Mikrostructur polirter Eisen- und Stahlschnitte taucht man entweder die Probe in concentrirte Salpetersäure, welche zunächst keine Einwirkung auf die polirte Fläche ausübt, nnd spült dann mit Wasser ab, wobei in Folge der Verdünnung der Salpetersäure eine momentane Aetzung stattfindet (Sauveur), oder man benutzt Jodtinctur (Osmond), welche die feinsten Details der Structur im mikroskopischen Bilde blosslegt, oder man verwendet das sogenannte „Reliefschleifen", welches darin besteht, dass man sich zum Fertigpoliren einer nachgiebigen Unterlage bedient, so dass die verschiedenen Bestandtheile ungleichartig abgeschliffen werden und die härtesten ein Relief bilden.

Jeder Stahl besteht aus einem oder mehreren der folgenden vier Primärbestandtheile: Ferrit, Cementit, Perlit und Martensit.

Ferrit bildet die ganze Masse des kohlenstofffreien Eisens. Er tritt in drei Hauptformen auf: 1) In unvollkommen entwickelten Krystallen, meist Hexaëdern oder Oktaëdern des tesseralen Systems, nach langsamer Abkühlung oder nach dem Abschrecken unterhalb des kritischen Temperaturintervalles. 2) In mittelhartem, langsam abgekühltem Stahl ist er nur in kleinen Mengen vorhanden und bildet den Perlit einhüllende Häute, so dass die geätzte Schnittfläche Netzwerkstructur zeigt. 3) Der Ferrit bildet einen Formbestandtheil des Perlits, der aus einer innigen Mischung von Ferrit und Cementit besteht. Der Ferrit ist der weichste aller auftretenden Bestandtheile, erscheint auf der Aetzfläche weiss und glänzend und den anderen Bestandtheilen gegenüber vertieft.

Cementit ist ein Carbid von der Zusammensetzung Fe_3C. Er tritt auf wie der Ferrit: 1) in ausgeschiedenen Massen im harten Stahl, doch stets structurlos; 2) als sehr dünnes Häutchen, wenn er in sehr geringen Mengen zugegen ist; 3) als Structurelement des Perlits. Er ist der härteste Bestandtheil und bildet in Folge dessen gegenüber allen anderen ein Relief, und tritt erst im Stahl mit über 0,9 Proc. C auf.

Perlit, eine innige Mischung von Ferrit und Cementit, tritt in blätteriger und körniger Varietät auf, erstere bewirkt unter dem Mikroskop ein perlmutterartiges Farbenspiel, und ihre Gegenwart giebt den sicheren Nachweis, dass der Stahl ausgeglüht oder von einer hohen Temperatur langsam abkühlen gelassen wurde. Perlit zeigt sich nach der Aetzung dunkel; er ist stets im ungehärteten Stahle vorhanden, seine Menge steigt mit dem C-Gehalt; bei 0,8 Proc. C besteht die ganze Masse aus Perlit, bei weiterer Erhöhung des C-Gehalts tritt immer mehr freier Cementit auf. Die Zusammensetzung des Perlits ergiebt sich hieraus zu 0,8 Proc. C oder circa 12 Proc. Cementit und 88 Proc. Ferrit.

Die Structur des ungehärteten Stahles ist demnach folgendermaassen aufzufassen: Kohlenstoff vereinigt sich mit Eisen zu Fe_3C (Cementit). Ferrit und Cementit bilden in bestimmten Verhältnissen Perlit, wobei ein Ueberschuss von Ferrit (bei weichem Stahl mit weniger als 0,8 Proc. C) oder von Cementit (bei hartem Stahl mit mehr als 0,8 Proc. C) als solcher frei existiren kann.

Martensit ist jener Bestandtheil des Stahles, welcher bei hoher Temperatur existirt, und welcher, durch schnelle Abkühlung conservirt, die Härte des abgeschreckten Stahles bewirkt. Sein Kohlen-

stoffgehalt schwankt zwischen 0,12 Proc. in sehr weichem, oberhalb der kritischen Temperatur abgeschrecktem Stahl, bis 0,90 Proc. in hartem Stahl. Er bildet etwa 75 Proc. von sehr weichem, abgeschrecktem Stahl (der Rest ist Ferrit), während er die Gesammtmenge des gehärteten Stahles mit 0,25 bis 0,8 Proc. C ausmacht. Aetzmittel färben ihn je nach dem C-Gehalt mehr oder weniger dunkel. Die Structur ist erst bei starker Vergrösserung und auch da häufig schwer zu erkennen. Gehärteter Stahl besteht demnach aus Martensit allein oder aus einem Gemenge von diesem mit Ferrit oder Cementit. Verf. theilt nun eine Reihe von Versuchen mit, welche beweisen, dass bei jeder Stahlsorte das Passiren jedes kritischen Punktes beim Abkühlen von einer bestimmten Structurveränderung begleitet ist.

Aus einer mitgetheilten Tabelle im Zusammenhange mit den entsprechenden Zeichnungen ergiebt sich als Resumé Folgendes: Jeder kritische Punkt ist von einer Structuränderung begleitet, welche mit demselben beginnt und endet. In jenen Temperaturzonen, welche keinen kritischen Punkt enthalten, findet auch keine Veränderung der mikrophotographischen Zusammensetzung statt. Nach dem mikroskopischen Befunde sind die Zustandsänderungen, welche bei den oberen Verzögerungen Ar_3 und Ar_2 vor sich gehen, nur structurelle und bestehen in Ausscheidung einer gewissen Menge von Ferrit, der oberhalb dieser Punkte im Martensit enthalten war. Die Veränderung, welche bei dem niederen Punkte Ar_1 oder $Ar_{3,2,1}$ (im Stahl, welcher nur einen kritischen Punkt besitzt) platzgreift, und welche in dem Verschwinden des Martensits und im Auftreten von Perlit besteht, würde, auf der Bildung von Fe_3C beruhend, eine chemische Veränderung anzeigen. Die beobachteten Structurveränderungen können in folgender Weise erklärt werden: Wird Kohlenstahl über den höchsten kritischen Punkt Ac_1 erhitzt, so verbinden sich Fe und C im Verhältniss von 1:200 zu Martensit. Enthält der Stahl mehr als 0,5 Proc. C, so wird sämmtliches Fe von dem gebildeten Martensit aufgenommen; bei weiterer Erhitzung tritt weder eine andere Structuränderung, noch ein zweiter kritischer Punkt auf. Da jedoch Martensit nie mehr als 0,9 Proc. C enthalten kann, findet man bei Gegenwart einer grösseren C-Menge Cementit im Stahl. Enthält hingegen der Stahl weniger als 0,5 Proc. C, so bleibt oberhalb Ac_1 Eisen unabsorbirt als freier Ferrit; bei fortschreitendem Erhitzen trifft man auf einen weiteren kritischen Punkt Ac_2, während welchem der Sättigungspunkt des Kohlenstoffs für Eisen auf 1 : 400 (0,25 Proc. C und 99,75 Proc. Fe) steigt.

Jetzt wird eine gewisse Menge vom Martensit aufgenommen und ein neues structurelles Gleichgewicht geschaffen. Enthält der Stahl mehr als 0,25 Proc. C, so wird dementsprechend das ganze freie Ferrit während Ac_2 verschwinden, und eine weitere Erhitzung wird zu keiner Structuränderung und zu keinem kritischen Punkte mehr führen. Zwischen 0,25 Proc. und 0,5 Proc. C besitzt der Stahl somit nur zwei kritische Punkte. Bei weniger als 0,25 Proc. C bleibt ein Theil des Ferrits oberhalb Ac_2 unabsorbirt. Weiche Stahlsorten zeigen noch einen dritten kritischen Punkt Ac_3, welcher den Sättigungspunkt des Kohlenstoffs für Eisen auf 1 : 800 (0,12 Proc. C und 99,88 Proc. Fe) erhöht, so dass der ganze oder ein Theil des übrigbleibenden Ferrits vom Martensit assimilirt wird. Sind mehr als 0,12 Proc. C zugegen, so verschwindet sämmtlicher Ferrit; bei weniger als 0,12 Proc. bleibt etwas Ferrit bei weiterem Erhitzen unabsorbirt. Diese Erscheinungen treten während der Abkühlung im umgekehrten Sinne bei Ar_3, Ar_2 und Ar_1 ein. *Berju.*

F. Osmond. Sur la microstructure des alliages de fer et de nickel. C. R. 126, 1352—1354, 1898.

Es wird eine eingehende Beschreibung der Mikrostructur der Legirungen von Eisen und Nickel gegeben, welche je nach ihrem Gehalte an Nickel, 0 bis 8 Proc., 12 bis 25 Proc. und 25 bis 50 Proc., in drei Classen eingetheilt werden und eine Anzahl Analogien mit den Eisen-Kohlenstofflegirungen bieten. Hervorzuheben ist die Eigenschaft der Nickel-Eisenlegirungen, beim Schmieden leicht ein blätteriges Gefüge anzunehmen. Bei den Legirungen der ersten Classe überlagern die Schichten die dem weichen Eisen ähnliche Grundmasse, bei den Metallen der zweiten und dritten Gruppe ist die Schichtung von der Grundmasse vollkommen unabhängig und durchkreuzt die Krystallite und Krystalle mit ihren eigenen Formen. *Berju.*

H. Behrens and H. Baucke. On Babbit's antifriction metal. Nature 58, 359—360, 1898.

Durch langsames Abkühlen wird diese Legirung (82 Sn, 9 Sb, 9 Cu) in Verbindungen verschiedener Schmelzbarkeit gespalten. Durch Druck zwischen heissen Eisenplatten wurde eine metallische Mutterlauge ausgepresst. Eine Legirung, welche 90 Thle. Sn und 10 Thle. Sb enthielt, in gleicher Weise behandelt, hinterliess dieselben cubischen Krystalle wie Babbit's Metall von der Zusammensetzung $SbSn_2$. Mit 42 Sb wurden prismatische Krystalle von der

Zusammensetzung Sb Sn erhalten. In Babbit's Metall bildet das Kupfer spröde Nadeln von weisslicher Bronze, welche kein Antimon enthalten. Diese Bronzen sind weniger stabil als die Verbindungen von Zinn und Antimon. Aus einer Legirung von 90 Sn und 10 Cu wurde die Verbindung Cu Sn erhalten. Nach wiederholtem Erhitzen und Abkühlen stieg der Procentgehalt des Kupfers von 35 zu 58 Proc. Die mikroskopische Prüfung zeigte, dass durch Schmelzen erhitzte Proben arm an cubischen Krystallen der Verbindung $SbSn_2$ sind. Beim Giessen in kalte Formen wird Babbit's Metall amorph. Axen, welche um solches Metall laufen, werden verzinnt, ein Umstand, der Hemmung und Erwärmung verursacht; schliesslich beginnt wieder Krystallisation und es wird flüssiges Zinn ausgepresst, während eine feste Schicht von Krystallen auf der Axe gebildet wird. Die mikroskopische Prüfung der metallischen Ausscheidung aus dem Schmieröl ergab das unerwartete Resultat, dass diese gewissermaassen Kugellager bilden. Das Zinn wird durch die scharfen Fragmente der Bronzenadeln zu einem feinen Staub gemahlen und die harten Würfel von $SbSn_2$ werden abgerundet und schliesslich in eine Art metallischen Sand von Korngrösse (0,08 bis 0,1 mm) verwandelt. Aehnliche Sphäroide wurden aus Magnoliametall und Aluminium-Messing erhalten, aber nicht aus gewöhnlichem Messing und grauem Gusseisen. *Berju.*

O. Boudouard. Sur le néodyme. C. R. 126, 900—901, 1898.

Das Neodym bildet ein Kaliumdoppelsulfat, welches löslicher als das des Praseodyms ist und hierdurch leichter als durch fractionirte Krystallisation dargestellt werden kann. Das Absorptionsspectrum der Lösung des Sulfates ist durch folgende Wellenlängen charakterisirt:

591,5 bis 584	dunkel
584 „ 572	sehr intensiv
523 „ 519	intensiv
512 „ 508	schwach
480	sehr schwach
470	sehr schwach.

Die Bestimmung des Atomgewichtes aus dem Sulfat ergab für das Neodym den Werth 143. *Berju.*

Berthelot. Sur les équilibres chimiques développés entre les oxydes de carbone et l'hydrogène. Ann. chim. phys. (7) 14, 170—175, 1898.

Beim Studium der chemischen Gleichgewichte wurden gewisse

Irrthümer dadurch eingeführt, dass übersehen wurde, dass ein bei gewöhnlicher Temperatur gebildetes System eine andere Zusammensetzung zeigt, als bei Rothgluth. So zerfällt nach Untersuchungen von Deville die Kohlensäure in Kohlenoxyd und Sauerstoff. Das ursprüngliche System enthält daher nicht n CO_2-Molecüle, sondern hat sich in $CO + O + (n - 1) CO_2$ verwandelt. Eine solche im Dissociationsgleichgewichte befindliche Mischung, mit einem oxydirbaren Körper zusammengebracht, wirkt auf diesen durch seinen freien Sauerstoff bei Gegenwart von Kohle z. B. durch Bildung von Kohlenoxyd, und es wird hierauf der Ueberschuss von Kohlensäure, welcher vorher mit dem Sauerstoff und Kohlenoxyd im Gleichgewichte existirte, einer theilweisen Zersetzung unterliegen und von Neuem freien Sauerstoff regeneriren.

Bei Rothgluth beginnt das Wasser gleichfalls nach H. Deville ähnlich der Kohlensäure zu dissociiren. Daher wird ein System von Wasser und Kohlensäure nicht in einem complexen Gleichgewichte enden, an welchem die ursprünglichen Componenten bei gewöhnlicher Temperatur entgegengesetzt, also:

$$CO_2 + H_2 \rightleftarrows CO + H_2O$$

theilnehmen, sondern die Producte der Dissociation der Kohlensäure

$$(n - \alpha) CO_2 + \alpha (CO + O)$$

werden entgegengesetzt den Producten der Dissociation des Wassers sein.

Die bisher geltenden thermodynamischen Theorien scheinen daher bei Erscheinungen dieser Art nicht den wirklichen Reactionen zu entsprechen, weil jene ein rein fictives Anfangs- und Endsystem voraussetzen. *Berju.*

H. Arctowski. Essai sur les réactions de double décomposition entre vapeurs. Bull. de Belg. (3) 29, 59—72, 1895.

Verfasser untersucht, ob zwei binäre Verbindungen nach dem Berthelot'schen Gesetze der Wechselzersetzung folgen, wenn die Verbindung nicht in einem dissociirenden Mittel gelöst, sondern nur in einen mehr lockeren Atomcomplex, wie z. B. in Dampfform, verwandelt worden ist. Die Versuche wurden so gewählt, dass eine von den durch die Wechselzersetzung gebildeten Verbindungen bei der Versuchstemperatur sich als feste Substanz ausschied und die Reaction entgegen dem Gesetze des Principes der grössten Arbeit von Berthelot verlaufen sollte, z. B.:

$$\underset{62,8}{HgCl_2} + \underset{7,4}{H_2S} = \underset{19,8}{HgS} + \underset{2 \times 22}{2\,HCl} - 16,4 \text{ cal.}$$

In den Bereich der Untersuchung wurde gezogen die Einwirkung von gasförmigem Schwefelwasserstoff auf gasförmiges Quecksilberchlorid, gasförmiges Eisenchlorid und Chlorür, Antimonchlorid, Arsenchlorid, Zinntetrachlorid und Molybdänchlorid. In allen Fällen werden durch Doppelzersetzung feste, zum Theil krystallisirte Verbindungen erhalten, welche vielfach mit entsprechenden, im natürlichen Zustande vorkommenden Mineralien grosse Achnlichkeit hatten. *Berju.*

F. W. Küster. Ueber Gleichgewichtserscheinungen bei Fällungsreactionen. I. ZS. f. anorg. Chem. 19, 81—96, 1898.

Bei der fractionirten Fällung gemischter Lösungen von Chloriden und Bromiden durch Silbernitrat wird zuerst Bromsilber ausgefällt, das mehr oder weniger grosse Mengen Chlorsilber enthält. Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, die Umstände zu ermitteln, welche das Mitausfällen des Chlorsilbers bewirken. Das Untersuchungsverfahren war folgendes: Gemischte, mit Salpetersäure gleich stark angesäuerte Lösungen von Chlorkalium und Bromkalium, welche diese beiden Salze in wechselnden Mengen enthielten, wurden mit gleich bleibenden Mengen Silbernitratlösung gefällt und dann in Bezug auf die Zusammensetzung des Niederschlages und der rückbleibenden Lösung untersucht. Die Mengenverhältnisse waren so bemessen, dass nach erfolgter Fällung die Lösung in Bezug auf Chlorkalium und Bromkalium normal war, während ihr Volumen 1000 ccm betrug.

Gleich nach den ersten Versuchen stellte sich heraus, dass das als chemisch rein bezogene Chlorkalium verschiedener Herkunft nicht ganz rein, sondern durch geringe Mengen Bromkalium verunreinigt war. Die Reinigung erfolgte leicht durch Einleiten von Chlor in eine mit Salzsäure angesäuerte und gesättigte Lösung von Chlorkalium und nachheriges Eindampfen.

Es zeigte sich nun, dass namentlich in bromärmeren Lösungen der Niederschlag nach einiger Zeit nicht mehr derselbe war, als er anfangs ausfiel, und wie durch weitere Versuche erkennbar wurde, dass es sich bei diesen Fällungen um Gleichgewichtszustände handle, die schon nach kurzer Zeit (einer Stunde) erreichbar sind. Aus drei weiteren, unter sonst gleichen Verhältnissen, aber bei verschiedenen Temperaturen ausgeführten Versuchen wurde ermittelt, dass auch die Temperatur einen ziemlich beträchtlichen Einfluss auf die Zusammensetzung des Niederschlages ausübt.

Aus den Gesetzmässigkeiten, welche die Zusammensetzung der

gemischten Halogensilberniederschläge zeigte, ergiebt sich, dass diese entweder isomorphe Mischungen oder feste Lösungen darstellen. Fasst man das Halogensilbergemisch als isomorphe Mischung auf und lässt man für dieses das Vertheilungsgewicht gelten, so kommt man zu dem Schlusse, dass dem Bromsilber in den festen bromarmen Niederschlägen und in der flüssigen Phase dieselbe Moleculargrösse zukommt; diese Moleculargrösse aber ist die der einfachen Formel AgBr. *Berju.*

P. Bonomi da Monte and A. Zoso. On the energy of some sulfonic acids of toluene and xylene. Gazz. chim. ital. 27 [2], 467, 1897. [The Journ. of phys. chem. 2, 406, 1898†.

Tolylsulfonsäure, p-Toluolsulfonsäure, Xylylsulfonsäure und p-Xylolsulfonsäure haben dieselbe Leitungsfähigkeit und invertiren Rohrzucker mit nahezu gleichen Geschwindigkeiten. Die Veränderung der Dissociation mit der Concentration kann durch keine Formel genau wiedergegeben werden, doch ergiebt die Ostwald'sche Verdünnungsformel bessere Resultate, als die von Rudolphi oder van't Hoff. Für die Natriumsalze scheint die Formel von Rudolphi am besten zu sein, obgleich die von van't Hoff nur wenig ungenauer ist. Es wurden sehr befriedigende Constanten für die Reactionsgeschwindigkeit erhalten. *Berju.*

W. A. Smith. Ueber die stufenweise Dissociation zweibasischer organischer Säuren. ZS. f. phys. Chem. 25, 144—177, 193—264, 1898.

In vorliegenden Untersuchungen wird durch Messung der Wasserstoffdissociation der sauren Na-Salze verschiedener organischer Säuren die Affinitätsgrösse dieser Salze bestimmt. Wie Ostwald gezeigt hat, ist die Tendenz der zweibasischen organischen Säuren, das zweite H-Atom abzuspalten, um so geringer, je näher sich die Ladungen am zweiwerthigen Ion liegen, und nach den Berechnungen von Noyes ist die Dissociationsconstante einer zweibasischen Säure um so grösser, und die Dissociationsconstante ihres sauren Salzes um so kleiner, je näher die zwei Carboxyde an einander sind. Die Einführung neuer Gruppen in eine zweibasische Säure beeinflusst die Dissociationsconstante der Säure und ihres sauren Salzes in dem gleichen Sinne. Zur Messung kleiner Dissociationsgrade bediente sich der Verf. der von Trevor (ZS. f. phys. Chem. 10, 321, 1892) beschriebenen Methode der Zuckerinversion bei 100°. In einem Vorversuche fand der Verfasser beim Erhitzen einer Zuckerlösung auf 100°, dass

schon durch blosses längeres Erhitzen die Zuckerlösung für sich eine beträchtliche, unregelmässig verlaufende Inversion erleidet, bei Gegenwart eines sauren Salzes aber der Inversionsverlauf dem Massenwirkungsgesetze folgt. Das saure Salz übt somit eine Schutzwirkung auf den Zucker aus und es bewirken bei Gegenwart desselben nur die Wasserstoffionen die Inversion. Auch gewisse Neutralsalze wirken invertirend auf die Zuckerlösung und ist die invertirende Wirkung dieser um so grösser, je stärker ihre Säure ist. Zur Bestimmung der Proportionalitätsconstanten mit ganz dissociirter Salzsäure wendete der Verf. das von TREVOR angegebene Verfahren an, doch wurden die Zeitangaben ohne die von TREVOR bestimmte Zeitcorrection angeführt, da sämmtliche mit diesen Zahlen berechneten Constanten mit zunehmender Zeit eine stetige Abnahme zeigten. Genügend genaue Resultate für die Constante wurden dadurch erhalten, dass festgestellt wurde, welche Rohrzuckermenge noch vorhanden ist, nachdem das Reactionsgemisch eine gewisse Zeit im Dampfbade gestanden hat und diese Zeit als Anfang des Versuches betrachtet wurde. Die Versuchsergebnisse zeigten, dass genaue Proportionalität zwischen Inversionsgeschwindigkeit und H-Ionenmenge erst dann eintritt, wenn die Säure vollkommen dissociirt ist und allgemein Elektrolyte in nicht dissociirtem Zustande die Inversionsgeschwindigkeit einer Säure erhöhen, doch ist die Wirkung der undissociirten Salzsäure um Vieles grösser als die der Chloride. Als Proportionalitätsconstante hat der Verf. die Zahl 16 angenommen und sämmtliche (Wasserstoff-)Dissociationsgrade durch Division der Inversionscontante mit 16,00 berechnet.

In der folgenden Tabelle (Tabelle 51 dieser Abhandlung) sind die von dem Verf. gemessenen vergleichbaren Zahlenwerthe sämmtlicher Säuren zusammengestellt. Die mit einem Stern versehenen Säuren sind auch in Bezug auf ihre Dissociationsconstante des Wasserstoffatoms k untersucht worden. s bedeutet die Dissociationsconstante des sauren Salzes der betreffenden Säure.

Die gewonnenen Resultate bestätigen die Richtigkeit des OSTWALD'schen Satzes, dass das zweite Wasserstoffatom um so stärker und das erste Wasserstoffatom um so schwächer ist, je näher die beiden Carboxylgruppen an einander gelagert sind. Ist die gegenseitige Entfernung der Carboxylgruppen so gross, dass ihre gegenseitige Beeinflussung sehr gering geworden ist (wie bei den höheren Homologen der Oxalsäurereihe), so sind die Dissociationsconstanten nahezu gleich.

Säure		Saures Salz ($v = 128$)		Constante
	$k \times 10^6$	Procent H-Dissoc. 100 m	g-Mol. H-Ionen in 10000 Lit.	$s \times 10^6$
Malonsäure	1580	0,50	0,31	1,0
Bernsteinsäure	66,5	0,159	0,12	2,3
Glutarsäure*	47,3	0,143	0,11	2,7
Adipinsäure*	37,6	0,122	0,095	2,4
Norm. Pimelinsäure*	32,3	0,116	0,091	2,6
Korksäure*	29,9	0,111	0,087	2,5
Azelaïnsäure*	25,3	0,105	0,082	2,7
Sebacinsäure*	23,8	0,10	0,078	2,6
αα-Trimethylendicarbonsäure*	21400	0,34	0,27	0,12
Dipropylmalonsäure*	11200	0,198	0,16	0,05
Diäthylmalonsäure	7400	0,338	0,26	0,18
Methylbenzylmalonsäure*	2660	0,20	0,16	0,12
β-Benzoylisobernsteinsäure*	2500	0,38	0,29	0,47
Methyläthylmalonsäure	1610	0,193	0,15	0,17
Benzylmalonsäure	1510	0,32	0,25	0,49
Aethylmalonsäure	1270	0,31	0,24	0,54
Isopropylmalonsäure	1270	0,25	0,20	0,35
Heptylmalonsäure*	1020	0,30	0,23	0,61
Octylmalonsäure*	950	0,30	0,23	0,65
Methylmalonsäure	860	0,31	0,24	0,76
αα-Tetramethylendicarbonsäure*	800	0,19	0,15	0,30
Dimethylmalonsäure	760	0,189	0,15	0,31
Weinsäure	970	2,80	2,19	59
Aepfelsäure	399	0,72	0,56	8,3
para-Aethylallylbernsteinsäure	269	0,31	0,24	2,3
fum-Dimethylbernsteinsäure	191	0,198	0,15	1,3
mal- „ „	123	0,103	0,080	0,53
α-β-Pentamethylendicarbonsäure*	113	0,082	0,064	0,37
Propylbernsteinsäure	88,6	0,131	0,102	1,20
Aethylbernsteinsäure	85	0,135	0,105	1,3
Methylbernsteinsäure	86	0,147	0,115	1,6
fum-αα-Dimethylglutarsäure	58	0,118	0,092	1,5
mal- „	52	0,117	0,091	1,6
fum-αα-Dimethyladipinsäure	42	0,108	0,084	1,7
mal- „	42	0,108	0,084	1,7
Methylphenylitaconsäure*	236	0,152	0,119	0,62
Itaconsäure*	151	0,237	0,185	2,3

Säure		Saures Salz ($v = 128$)		Constante
	$k \times 10^6$	Procent H-Dissoc. 100 m	g-Mol. H-Ionen in 10000 Lit.	$s \times 10^6$
Methyläthylitaconsäure*	150	0,105	0,082	0,46
Teraconsäure (Dimethylitaconsäure)*	140	0,102	0,086	0,46
Fumarsäure	930	1,52	1,19	18,0
Maleïnsäure	11700	0,55	0,43	0,39
Mesaconsäure	790	0,896	0,70	6,8
Citraconsäure	3400	0,306	0,24	0,24
o-Phtalsäure	1210	0,536	0,42	1,7
$\Delta^{3,6}$-Dihydrophtalsäure	165	0,177	0,14	1,2
Δ^{2}-Tetrahydrophtalsäure*	76	0,063	0,049	0,32
Oxyterephtalsäure*	2500	2,5	1,95	21
Δ^{1}-Tetrahydroterephtalsäure*	50	0,15	0,12	2,8
trans-Hexahydroterephtalsäure*	45,6	0,135	0,105	2,5
cis- " *	29,7	0,12	0,094	3,0
$\Delta\beta\gamma$-Hydromuconsäure, labil*	102	0,295	0,23	5,3
$\Delta\alpha\beta$- " stabil*	175	0,47		7,9
Acetylendicarbonsäure	sehr stark (H_2SO_4)	19	15	
β-Oxycamphoronsäure	6500	2,16	1,7	8,4
α- "	3200	1,52	1,2	6,5
Camphoronsäure	175	0,483	0,38	8,3?
i-Camphersäure	22,9	0,052	0,041	0,72
d- "	22,9	0,052	0,041	0,72
l- "	22,9	0,051	0,040	0,70
Mesocamphersäure*	18,7	0,045	0,035	0,66
l-Isocamphersäure	17,4	0,041	0,032	0,59
Citronensäure	820			
Zweites H-Atom	—	1,92	1,50	$k_2 \times 10^6$ 32
Drittes "	—	0,060	0,047	$k_3 \times 10^6$ 0,70

Im Widerspruche hingegen zu dem zweiten Noyes'schen Satze ist für analoge Substituenten die Dissociationsconstante (s) des zweiten Wasserstoffatoms einer substituirten Säure um so kleiner, je grösser die Dissociationsconstante k des ersten Wasserstoffatoms ist, d. h. der Einfluss der Substituenten auf die Dissociation der beiden Wasserstoffatome äussert sich im umgekehrten Sinne.

Der Verfasser glaubt, dass die Bestimmung der Dissociationsconstanten des zweiten Wasserstoffatomes auch zur Lösung von Constitutionsfragen ein Mittel bieten kann. *Berju.*

A. Fock. Ueber die Dissociation in gemischten Salzlösungen. ZS. f. phys. Chem. **25**, 74—78, 1898.

Nach dem Vertheilungsgesetze müssen, wenn c die Concentration und γ die Dissociation in der flüssigen Phase und x die Concentration in der festen Phase bedeutet, die Beziehungen

$$\frac{c(1-\gamma)}{x} = const. \text{ und } \frac{c^2\gamma^2}{x} = const.$$

bestehen.

Diese Forderung hat der Verf. in einer früheren Untersuchung über isomorphe Mischungen (ZS. f. Kryst. 28, 408, 1897) nicht bestätigt gefunden, dagegen das Ergebniss erhalten, dass

$$\frac{c(1-\gamma)}{x} + \frac{c^2\gamma^2}{x} = const.$$

ist.

Das Nichtzutreffen obiger Forderung ist nach Ansicht des Verfassers in der unrichtigen Annahme des Dissociationsgrades zu suchen. Da die durch eine unrichtige Annahme von γ bedingten Fehler in den beiden einzelnen Formeln ein verschiedenes Vorzeichen haben, so muss die Summenformel, da bei der Addition beide Fehler sich heben, constante Werthe liefern. *Berju.*

R. A. Lehfeld. Bemerkung über die Dissociation des Wassers. ZS. f. phys. Chem. **27**, 94, 1898.

Luther berechnet in einer kürzlich erschienenen Arbeit (ZS. f. phys. Chem. **26**, 367), dass bei 20° gesättigter Wasserdampf freien Sauerstoff und freien Wasserstoff enthalte, deren Concentration 10.10^{-27} g-Mol. pro Liter beträgt. Nach dieser Annahme würde eine Molekel Wasserstoff erst in 80 Litern enthalten sein. Es ist unmöglich, von Molekeln, die so weit von einander entfernt sind, sich einen statistischen Effect vorzustellen. Verf. warnt, dass man bei derartigen Speculationen sorgfältiger die in Betracht kommenden Fundamentalannahmen im Auge behalten soll. *Berju.*

E. Bödtker. Theorien der elektrolytischen Dissociation und ihre Bedeutung für die praktische Chemie. Nyt Tidsskrift for Fysik og Kemi 1898, 11.—29. Sep. v. Verf. [Chem. Centralbl. 1898, **2**, 624 †.

In einem Vortrage giebt der Verfasser eine Darstellung der modernen Theorie der Lösungen, insbesondere des Massenwirkungsgesetzes, des osmotischen Druckes und der elektrolytischen Dissociation. Es werden daran, im Anschlusse an die Darlegungen von Ostwald und Küster, die Deutungen wichtiger chemischer Reactionen geknüpft, namentlich der Fällung durch Schwefelwasserstoff, der Farbenumschläge der Indicatoren, der Neutralisation und des Verhaltens complexer Salze erörtert. *Berju.*

R. Luther. Die Knallgasdissociation des Wassers in Gemengen von Wasser und Aethylalkohol. ZS. f. phys. Chem. 26, 317—320, 1898.

Verf. hat die Verschiedenheit der Gleichgewichtsconstante der nicht elektrolytischen (Knallgas-)Dissociation des Wassers bei steigendem Aethylalkohol berechnet. Nach den Untersuchungen von Löwenherz nimmt die elektrolytische Dissociation des Wassers mit steigendem Alkoholgehalte stetig ab, für die nicht elektrolytische Dissociation hingegen nimmt, wie aus vorliegender Arbeit hervorgeht, die Dissociationsconstante mit steigendem Alkoholgehalte anfangs etwas ab, später dagegen stark zu. Die Berechnung der Aenderung der Gleichgewichtsconstante für

$$2 H_2O \gtrless 2 H_2 + O_2$$

geschah auf Grund der zuerst von Nernst entwickelten Beziehung, welche zwischen den Gleichgewichtsconstanten einerseits und den Löslichkeits- resp. Vertheilungscoëfficienten der einzelnen Bestandtheile andererseits besteht. Es wird ferner eine Methode zur Berechnung des Partialdruckes des Wasserdampfes über Wasser-Alkoholgemenge angegeben. *Berju.*

H. Pélabon. Sur la dissociation de l'acide sélénhydrique. Thèse. Paris, A. Hermann, 1898, 119 S. ZS. f. phys. Chem. 26, 659—689, 1898.

Schon Ditte hat die Vereinigung des Selens mit Wasserstoff sehr ausführlich untersucht, doch enthält die Methode der plötzlichen Abkühlung, welche Ditte (Ann. de l'École normale supérieure (2) 1, 293) angewandt hat, eine Fehlerquelle, welche darin besteht, dass das Selen hierbei eine beträchtliche Menge von Selenwasserstoff verschluckt, den es im Erstarrungsmomente wieder loslässt und hierdurch das Gasgemisch in der Versuchsröhre reicher an Selenwasserstoff wird, als der entsprechenden Versuchstemperatur entspricht. Verf. hat diesen Fehler auf ein Minimum reducirt, indem er nur



so viel Selen in die Röhre brachte, als gerade genügte, um bei allen Temperaturen einen kleinen Ueberschuss an diesem zu haben.

Die Untersuchung über den Einfluss der Temperaturen über 320° auf directe Bildung des Selenwasserstoffs (echtes Gleichgewicht) hat ergeben, dass die Grenze der gebildeten Selenwasserstoffmengen eine Function der Temperatur ist, zuerst schnell zwischen 320° und 500°, dann viel langsamer oberhalb 500° zunimmt; schliesslich nimmt nach Ueberschreitung der Temperatur von 600° der Antheil an Selenwasserstoff wieder ab. Das Verhältniss des Selenwasserstoffdruckes zum Gesammtdrucke des Gasgemenges (ϱ) geht also durch ein Maximum bei einer Temperatur zwischen 500 und 600°. Diese Versuchsergebnisse werden an der Hand graphischer Darstellung noch eingehender besprochen.

In dem theoretischen Theile dieser Untersuchung werden die thermodynamischen Sätze, das Gesetz der Gleichgewichtsverschiebung durch die Aenderung der Temperatur (Duhem) und des Druckes bei gleich bleibender Temperatur auf die Dissociationserscheinungen des Selenwasserstoffs angewendet und nach den von Horstmann und Gibbs angegebenen Verfahren die Berechnung der Temperatur des Dissociationsminimums und der Bildungswärme des Selenwasserstoffs ausgeführt. Für erstere wurde die Temperatur 575° C. für die Bildungswärme und in naher Uebereinstimmung mit Fabre (Ann. chim. phys. (6) 10, 482) 17300 kleine g-Cal. gefunden.

Die Untersuchung über den Einfluss des Druckes ergab, wie schon Ditte vorher gezeigt hatte, dass die Druckvermehrung die bei einer gewissen Temperatur gebildete Menge Selenwasserstoff nur sehr wenig steigert, und dass ferner sich dieser Einfluss um so weniger fühlbar macht, je niedriger die Versuchstemperatur ist.

Die Versuche bei Temperaturen unter 325° haben Folgendes ergeben: 1) Die directe Vereinigung zwischen Wasserstoff und Selen ist ein begrenzter Vorgang, und ebenfalls die Zersetzung des Selenwasserstoffs durch die Wärme. 2) Geht man von einem an Selenwasserstoff reichen Systeme aus, so ist dieses bei gleicher Temperatur immer viel reicher an Selenwasserstoff, als in einem Systeme von Selen und Wasserstoff. 3) Die beiden Grenzzusammensetzungen sind um so verschiedener, je niedriger die Temperatur ist. Je höher die Temperatur gesteigert wird, um so näher kommen sich die beiden Grenzzusammensetzungen. Sie fallen bei einer Temperatur von 325° zusammen. Die graphische Darstellung der Versuchsergebnisse zeigt ferner, dass die darstellenden Punkte der verschiedenen Gleichgewichtszustände des Selenwasserstoffs nicht auf einer

Curve liegen, sondern dass im Gegensatze zu der Lehre der Thermodynamik es eine Menge anderer Gleichgewichtszustände giebt, deren darstellende Punkte über ein ganzes Flächengebiet vertheilt sind. Diese Gleichgewichtszustände wurden von Duhem als „falsche Gleichgewichtszustände“ bezeichnet.

Aus den bisherigen Ergebnissen folgert der Verfasser, welche Erscheinungen ein Rohr mit Selen und Wasserstoff zeigen muss, wenn seine Temperatur in der Richtung von einem Ende zum anderen Ende hin stetig verschieden ist. Unter der Voraussetzung, dass das Selen am Beginne des Versuches in dasjenige Ende der Röhre gebracht worden ist, welches auf die höchste Temperatur erhitzt ist, sind drei Fälle zu unterscheiden: 1) Die äussersten Temperaturen der theilweise erhitzten Röhre liegen beide über 350°. — Die Zusammensetzung des Gasgemisches ist dann dieselbe, als wäre die Röhre in allen ihren Punkten auf der niedrigsten Temperatur gehalten worden. Das im Ueberschuss angewandte Selen, welches selbst als nicht flüchtig vorausgesetzt war, findet sich vollständig im kälteren Punkte der Röhre verdichtet. 2) Die äussersten Temperaturen der Röhre liegen beide unter 310°. In diesem Falle sind die Erscheinungen dieselben, als wäre die ganze Röhre vollständig auf die Temperatur des heissesten Punktes gebracht worden. 3) Liegt von den beiden äussersten Temperaturen der Röhre die eine über 310°, die andere bei gewöhnlicher Temperatur, so ist die schliessliche Zusammensetzung des Gasgemisches unabhängig von den beiden äussersten Temperaturen und strebt einem vollständig bestimmten Werthe zu. Diese theoretischen Ableitungen werden durch Versuche experimentell bestätigt. *Berju.*

Gin et Leleux. Sur la dissociation des carbures de baryum et de manganèse. C. R. 126, 749—750, 1898.

Die Carbide des Baryums und des Magnesiums verhalten sich bei den hohen Temperaturen des elektrischen Ofens wie das Calciumcarbid. Es können diese Körper als solche nicht verflüchtigt werden, sondern dissociiren. Ihre Dissociationstemperatur liegt unterhalb der Temperatur, bei welcher der Kohlenstoff sich verflüchtigt.

Berju.

J. W. Brühl. Ueber die Ursachen der dissociirenden Kraft der Lösungsmittel. ZS. f. phys. Chem. 27, 319—322, 1898.

H. P. Cardy (Journ. phys. chem. 1, 707, 1897) hat kürzlich festgestellt, dass flüssiges Ammoniak, welches ein sehr schlechter

Elektrolyt ist, durch Auflösung von Salzen zu einem sehr guten wird. Nach OSTWALD steht dieses Resultat mit der Ansicht, dass die ionisirende Kraft wesentlich vom Gehalte des Lösungsmittels an Sauerstoff abhängig sein soll, im Widerspruche.

Verf. hat das Wasser mit anderen sauerstoffhaltigen Lösungsmitteln und mit einer Anzahl von sauerstofffreien Verbindungen verglichen und folgert, dass, wenn auch ohne Zweifel die Activität des Sauerstoffs eine wesentliche Rolle spielt, sich die nämlichen ionisirenden Eigenschaften auch bei den Verbindungen anderer Elemente wiederfinden werden, und zwar besonders bei denjenigen, welche ein ähnlich grosses Verbindungsvermögen wie der Sauerstoff besitzen. Ein solches Element ist der Stickstoff, dessen stufenweise anwachsendes Verbindungsbestreben dem des Sauerstoffs ähnelt. Das Ammoniak ist, als eine der stickstoffreichsten Verbindungen, dem Wasser als eine der sauerstoffreichsten an die Seite zu stellen.

Dass auch andere Stickstoffverbindungen vorzügliche Dissociationsmittel bilden, wurde auch von Anderen, DUTOIT, ASTON etc., nachgewiesen. *Berju.*

P. CALAME. Ueber die Dissociation mehrwerthiger Salze. ZS. f. phys. Chem. 27, 401—420, 1898.

Die Bestimmung des Dissociationsgrades von Salzen einwerthiger Metalle nach der Gefriermethode giebt allgemein mit den nach der Leitfähigkeitsmethode ausgeführten Bestimmungen gut übereinstimmende Zahlenwerthe, während die Salze vieler zweiwerthiger Metalle bedeutende Abweichungen zeigen, die, wie auch ein Vergleich der osmotischen und elektrischen Zahlenwerthe ergiebt, zum Theil durch eine stufenweise Dissociation und bei den Salzen der zweiwerthigen Metalle mit einwerthigen Säuren durch Spaltung der Elektrolyte in mehr als zwei Ionenarten bedingt werden. Um einige dieser Ausnahmen näher zu studiren, hat der Verf. die elektrolytische Dissociation mehrwerthiger Metalle nach der Gefrierpunktsmethode im weiteren Umfange untersucht und aus derselben den Dissociationsgrad berechnet. Ferner wurde auch in einigen Fällen die elektrische Leitfähigkeit und die Potentialdifferenz gemessen. Die wesentlichsten Ergebnisse dieser Untersuchungen sind folgende: Das Kupferoxalat bildet in wässeriger Lösung complexe Molekeln, in welchen wahrscheinlich das Wasserstoffatom durch die Hydroxylgruppe vertreten ist. Beim Kupfernitrat und Kupferglycerinat scheinen ähnliche Verhältnisse vorzuliegen, während die Kupfersalze der Salicylsäure und Milchsäure keine complexe Molekeln bilden.

Magnesiumfumarat ist stärker dissociirt als Magnesiummaleïnat. Diese Erscheinung findet ihre Erklärung in der verschiedenen stufenweisen Dissociation dieser beiden Salze. Die grössere und geringere Entfernung der beiden Carboxylgruppen macht dann, wie bei den sauren Na-Salzen, ihren Einfluss auf die zweite Dissociation geltend.
Berju.

H. C. Jones. The rise of the theory of electrolytic dissociation and a few of its applications in chemistry, physics and biology. The Johns Hopkins Hospital Bulletin 1898, 10 S.

Anschauliche, kurze Darstellung der Entwickelung der Dissociationstheorie und ihrer fundamentalsten Begründungen. *Berju.*

K. Schreber. Zur Dissociation des Stickstoffhyperoxyds. ZS. f. phys. Chem. **24**, 651—665, 1897.

Die genauesten und umfangreichsten Beobachtungen über die Dichte des Gasgemisches bei der Dissociation des Stickstoffhyperoxyds bei verschiedenen Temperaturen und Drucken rühren von E. und L. Natanson (Wied. Ann. **24**, 454, 1885; **27**, 606, 1886) her, doch zeigte es sich bei einem Vergleiche, dass ihre Resultate nicht den theoretischen Formeln von Gibbs und Boltzmann entsprechen. Diese Abweichungen versuchte A. J. Swart (ZS. f. phys. Chem. **7**, 120, 1891) auf Grund des Gesetzes van der Waals' zu verringern, doch hatten seine umständlichen Rechnungen keinen wesentlichen Erfolg.

Verf. untersuchte den Einfluss geringer Fehler in der Beobachtung der Dichte auf die Dissociationsconstante und fand, dass schon ein Beobachtungsfehler von $1/3$ Proc. den Werth von K um das $2^1/_2$ fache verändern kann. Nach Ausscheidung der Beobachtungen von E. und L. Natanson, deren relativer Fehler von K einen grösseren Werth als 10 Proc. annahm (etwa die Hälfte), zeigten die übrigen Bestimmungen genügende Uebereinstimmung mit der theoretischen Formel der Dissociationstherme. Berthelot und Ogier (Ann. chim. phys. [5] **30**, 382, 1883) haben die specifische Wärme des Stickstoffhyperoxyds bestimmt, indem sie die Wärmemenge gemessen, welche eine gewogene Menge des Gases abgiebt, wenn sie sich von einer bestimmten Temperatur bis auf eine in der Nähe von 27° gelegene Temperatur abkühlt. Diese Wärmemenge setzt sich aus der durch das Zurückgehen der Dissociation frei werdenden Dissociationswärme und der zur Temperatursteigerung dienenden Wärme zusammen. Da sich aus den berechneten Zahlen-

werthen, aus den Versuchen von E. und L. Natanson für die Dissociationsconstanten und die Dissociationswärme q die erstere von beiden Werthen berechnen lässt, so ist man im Stande, aus den Versuchen von Berthelot und Ogier die specifische Wärme des Gemisches zu berechnen. Es ist

$$q = 13132 + 2\,T$$

und die Molecularwärmen c von N_2O_4 und c' von NO_2 haben die Werthe

$$c_p = 14{,}85 \qquad c_v = 12{,}85 \qquad \frac{c_p}{c_v} = 1{,}155$$

$$c'_p = 8{,}43 \qquad c'_v = 6{,}43 \qquad \frac{c'_p}{c'_v} = 1{,}31.$$

Berju.

W. Sternberg. Beziehungen zwischen dem chemischen Baue der süss und bitter schmeckenden Substanzen und ihrer Eigenschaft zu schmecken. Engelmann's Arch. f. Physiol. 1898, 451—483.

Da in dieser Abhandlung obige Beziehungen nur vom rein chemischen Gesichtspunkte aus besprochen werden, kann hier nur auf das Original verwiesen werden. *Berju.*

R. Höber u. F. Kiesow. Ueber den Geschmack von Salzen und Laugen. ZS. f. phys. Chem. 27, 600—616, 1898.

Verf. untersuchte den Einfluss der Concentration einiger Salzlösungen und Laugen und des Verhältnisses der Ionen zu den elektrisch neutralen Molecülen dieser Lösungen auf den Geschmack. Letzteres wurde nach der Methode von Kohlrausch bestimmt. Das Ergebniss dieser Untersuchung wird von den Verff. in folgenden Sätzen zusammengefasst: 1) Der Geschmack, den die wässerige Lösung eines Elektrolyten verursacht, setzt sich zusammen aus einer Anzahl verschiedener elementarer Geschmacksempfindungen, die zum Theil durch die Ionen erregt werden. 2) Der Salzgeschmack von KCl, $NaCl\,MgCl_2$, $(CH_3)NH_3Cl$, $(C_2H_5)NH_3Cl$, $NaBr$, NaJ, K_2SO_4 und Na_2SO_4 wird von den Anionen verursacht; die Salzschwelle liegt bei einer Concentration von ungefähr 0,020 bis 0,025 g-Ionen auf 1 Liter. 3) Auch der Salzgeschmack von $AmCl$, $AmBr$ und Am_2SO_4 steht im bestimmten Verhältnisse zur Concentration der Anionen; die Schwelle liegt aber bei den Ammoniumsalzen viel tiefer, als bei den unter 2) genannten, nämlich bei einer Concentration von ungefähr 0,009 g-Ionen auf 1 Liter. 4) Der

Süssgeschmack von $BeCl_2$ und $BeSO_4$ tritt an der Zungenspitze bei einem Gehalte von ungefähr 0,0007 g-Ionen Be auf 1 Liter auf. 5) Sämmtliche (sieben) Salze fangen bei annähernd der gleichen Concentration der OH-Ionen, nämlich 0,006 bis 0,009 g-Ionen auf 1 Liter an süss zu schmecken. *Berju.*

T. W. Richards. The relation of the taste of acids to their degree of dissociation. Chem. News 77, 91—93, 1898†. [Amer. Chem. Journ. 20, 121—127, 1898. [Bull. soc. chim. (3) 20, 307, 1898.

Je 10 ccm vollkommen chemisch reinen Wassers wurden mit zunehmenden Mengen von 0,05 bis 0,8 ccm $^1/_{10}$ normaler Salzsäure versetzt und diese Lösungen einer Geschmacksprobe unterzogen, um auf Grund dieser den Gehalt an Salzsäure zu bestimmen. Nach einiger Uebung gelang es dem Verf., die Salzsäuregehalte bis auf eine Genauigkeit von etwa 20 Proc. festzustellen. Aehnliche Resultate wurden mit Schwefelsäure, Salpetersäure und Bromwasserstoffsäure erhalten. Ob der Geschmack zu dem Dissociationsgrade der Säuren in gewisser Beziehung stehe, konnte durch Neutralisation dieser Lösungen nicht sicher bestimmt werden, da hierdurch das Wasser absolut geschmacklos wurde. Sehr verdünnte Lösungen weniger ionisirter Säuren schmecken bei gleicher Verdünnung weniger sauer, doch lassen sich hierüber auch nur annähernd quantitative Daten nicht feststellen. Etwas mehr befriedigende Resultate ergaben die Untersuchungen über die Beziehung der Massenwirkung auf den Geschmack. Durch Hinzufügen gewisser Mengen von Kaliumchlorid zu sehr verdünnten Lösungen von Salzsäure wurde keine merkbare Veränderung der Einwirkung der Säure auf den Geschmack wahrgenommen, während der saure Geschmack der Essigsäure merklich verändert und der der Salzsäure durch Zusatz von Natrium- oder Kaliumacetat ganz aufgehoben wurde. Diese Erscheinung ist qualitativ in Uebereinstimmung mit der Dissociationshypothese und dem Massengesetze, nach welchem durch Zusatz grosser Mengen von Essigsäureionen die Reaction einen umgekehrten Verlauf annimmt nach der Gleichung

$$CH_3-COOH \rightleftarrows H^+ + CH_3-COO$$

und hierdurch die Wirkung der Wasserstoffionen aufgehoben wird. Im Folgenden giebt der Verf. noch einige Nutzanwendungen seiner Beobachtungen für die Darstellung des Sodawassers. *Berju.*

J. J. van Laar. Die allgemeine Gültigkeit des Verdünnungsgesetzes. ZS. f. phys. Chem. 25, 79—90, 1898.

Es ist bekannt, dass nur schwach dissociirte Säuren oder Basen dem theoretischen Verdünnungsgesetze gehorchen. Für stark dissociirte Säuren und Basen hat Rudolphi (ZS. f. phys. Chem. 17, 395) eine empirische Formel gegeben, der diese Körper ohne Unterschied auf die Anzahl der Ionen zu gehorchen scheinen. Diese Formel wurde von van't Hoff (ZS. f. phys. Chem. 18, 300, 1895) verbessert. Nach Annahme des Verf. entspricht das Rudolphi'sche Gesetz nicht der wirklichen Dissociation, während das Ostwald'sche Gesetz sich den durch das Experiment gefundenen Werthen gut anschliesst. Die Abweichungen des Rudolphi'schen Gesetzes rühren daher, dass die wirklichen Dissociationsgrade in der Lösung andere Werthe haben, als diejenigen, welche durch die elektrische Leitfähigkeit gefunden werden. Verf. hat mit Benutzung der Ostwald'schen Formel die Lösungswärme für binäre Elektrolyte bestimmt (ZS. f. phys. Chem. 17, 545, 1895) und diese Formel auch unter Zugrundelegung der Rudolphi'schen umgerechnet. Auch in diesem Falle stimmen die experimentell gefundenen Daten für die Lösungswärme besser mit der nach ersterer Formel berechneten überein, als nach der letzteren. Es ist bemerkenswerth, dass die Ostwald'schen Werthe alle um etwa 5 Proc. zu niedrig ausfallen. Diese Abweichung scheint dadurch verursacht zu sein, dass die elektrisch bestimmten α-Werthe alle um die nämliche Grösse zu klein sind.

Aus den mitgetheilten Thatsachen schliesst der Verf. sowohl auf die Richtigkeit seiner Formel, als auch auf die des Ostwald'schen Verdünnungsgesetzes.

Ein weiterer Beweis hierfür ist die Untersuchung von Cohen über die Dissociation von Salzen in Alkohol-Wassergemischen, welche ergab, dass bei Mischungen bis 60 Volumenproc. Alkohol der Dissociationsgrad des gelösten Salzes (elektrisch berechnet) der nämliche ist, als bei reinem Wasser. Es geht also auch hieraus hervor, dass das elektrische Leitvermögen bei stark dissociirten Elektrolyten kein richtiges Maass zur Beurtheilung der elektrolytischen Dissociation in Lösungen ist. Die Abweichungen der aus der elektrolytischen Leitfähigkeit von Lösungen berechneten Werthe für die Dissociation mit der nach anderen Methoden berechneten erklärt der Verf. dadurch, dass bei der Elektrolyse die Temperaturerhöhung der Salzmolekeln und Ionen viel grösser ist, als die der wässerigen Umgebung und in Folge der geringen Leitfähigkeit der Lösung

für die Wärme die Temperatur der Salzmolekeln und Ionen einen sehr hohen Werth erreicht, ohne dass man an der Oberfläche des Gefässes eine bedeutende Temperaturerhöhung bemerkt. Hieraus ergiebt sich rechnerisch, dass bei starken Elektrolyten die Temperaturerhöhung in der Strombahn die Dissociationsconstante derartig modificirt, dass die Leitfähigkeit dem RUDOLPHI-VAN'T HOFF'schen Gesetze folgt, während die elektrisch bestimmten Werthe von α alle unrichtig sind. *Berju.*

A. A. NOYES. Ueber die Zuverlässigkeit der mittels der elektrischen Leitfähigkeit bestimmten Dissociationswerthe. ZS. f. phys. Chem. 26, 699—710, 1898.

Verf. wendet sich gegen die von VAN LAAR (ZS. f. phys. Chem. 21, 79) behauptete Unrichtigkeit der aus der elektrischen Leitfähigkeit berechneten Dissociationswerthe. Es wird der Nachweis geführt, dass die Gleichung von VAN LAAR zur Bezeichnung der Lösungswärmen unrichtig ist, da für den Fall vollkommener Dissociation diese Gleichungen zu unrichtigen Resultaten führen. In dem folgenden Theile entwickelt der Verf. die ursprüngliche VAN'T HOFF'sche Gleichung

$$\frac{L}{RT^2} = \frac{i\,d\log i\,s}{d\,T}$$

mittels eines Kreisprocesses und wendet diese Gleichung für den Fall an, dass der Elektrolyt dem Verdünnungsgesetze

$$K = \frac{(\alpha s)^{\nu}}{(1-\alpha)s}$$

folgt. Man erhält dann

$$7)\quad \frac{L}{RT^2} = \frac{\nu + (n-\nu)\alpha}{\nu - (n-1)\alpha} \cdot \frac{d\log s}{d\,T} + \frac{(n-1)\alpha(1-\alpha)}{\nu - (\nu-1)\alpha} \cdot \frac{d\log K}{d\,T}.$$

Bei den Grenzfällen $\alpha = 1$ und $\alpha = 0$ vereinfacht sich diese Gleichung zu

$$\frac{L}{RT^2} = \frac{n\,d\log s}{d\,T} \quad \text{resp.} \quad \frac{L}{RT^2} = \frac{d\log s}{d\,T}.$$

Ist der Elektrolyt zweiionig und folgt er dem theoretischen (OSTWALD'schen) Verdünnungsgesetze, wo n z. B. eine schwache Säure oder Basis ist, so ist $n = 2$ und $\nu = 2$, folgt er hingegen dem empirischen VAN'T HOFF'schen Verdünnungsgesetze, wo er z. B. ein Salz ist, so ist $n = 2$ und $\nu = \frac{2}{3}$. Durch Substitution

dieser Werthe in Gleichung 7) und Vernachlässigung des letzten Gliedes erhält man

$$8)\qquad \frac{L}{RT^2} = \frac{2}{2-\alpha}\frac{d\log s}{dT}, \text{ wenn } \nu = 2,$$

und

$$9)\qquad \frac{L}{RT^2} = \frac{3+\alpha}{3-\alpha}\frac{d\log s}{dT}, \text{ wenn } \nu = \frac{3}{2}.$$

Die erste Formel ist identisch mit der von VAN LAAR erhaltenen, die zweite ist dagegen von der seinigen:

$$\frac{L}{RT^2} = \frac{3}{3-\alpha}\frac{d\log s}{dT}$$

wesentlich verschieden.

Der Vergleich der nach dem OSTWALD'schen Verdünnungsgesetze mit den nach dem VAN'T HOFF'schen Verdünnungsgesetze von VAN LAAR und von NOYES berechneten Lösungswärmen einiger organischer Verbindungen mit den experimentell gefundenen ergab, dass für die untersuchten drei Salze die aus dem VAN'T HOFF'schen Gesetze von NOYES berechneten Werthe fast vollkommen mit den experimentell gefundenen Werthen übereinstimmen, während die aus dem OSTWALD'schen Gesetze berechneten Werthe um etwa 5 Proc. abweichen. Noch viel grössere Abweichungen zeigen die von VAN LAAR nach einer verbesserten VAN'T HOFF'schen Gleichung berechneten Werthe. Zum Schluss zeigt der Verf., dass auch andere Methoden, wie Gefrierpunktsmethoden und Löslichkeitsbeeinflussung, auf nahezu gleiche Dissociationswerthe führen. *Berju.*

E. COHEN. Experimentaluntersuchung über die Dissociation gelöster Körper in Alkohol-Wassergemischen. gr. 4°. IV u. 61 S. Rotterdam, W. J. van Hengel, 1898. ZS. f. phys. Chem. 25, 1—45, 1898.

Da vom Standpunkte der Dissociationstheorie in verdünnten Lösungen noch keine Untersuchungen über die Leitfähigkeit von Lösungen in Wasser-Alkoholgemischen vorliegen, hat der Verf. die Leitfähigkeit von KJ, KCl, $C_2H_3O_2Na$ in solchen Gemischen von wechselnder Zusammensetzung untersucht. Nach kurzer kritischer Besprechung früherer Untersuchungen über die Dissociation in alkoholischen Lösungen, der Beziehung der Resultate der Leitfähigkeitsmethode zu denen der Gefrierpunktserniedrigung, dem osmotischen Drucke etc. wird eine eingehende Beschreibung der Darstellung des absoluten Alkohols, des chemisch reinen Wassers und der Lösungen gegeben. Die Widerstandsbestimmungen wurden

nach der Methode von KOHLRAUSCH mit Wechselstrom und Telephon ausgeführt. Da die Rheostaten in dieser Anordnung nur anwendbar sind, wenn die Widerstände nicht viel grösser als 1000 Ohm sind, wurde für vorliegende Untersuchungen ein Rheostat nach CHAPERON (C. R. 108, 799, 1894) verwendet. Die Rollen desselben sind unifilar gewickelt und ist nach jeder Lage die Richtung des Wickelns umgekehrt. Hierdurch wird die grosse Capacität beseitigt, während die Inductionslosigkeit bestehen bleibt. Für Messungen sehr grosser Widerstände wurde ein Condensator nach KOHLRAUSCH (Wied. Ann. 56, 182) angewandt.

Das von OSTWALD bei wässerigen Lösungen angewandte Verdünnungsverfahren (successive Verdünnung in dem Widerstandsgefässe selbst) konnte, wie einige Versuche zeigten, für alkoholische Lösungen nicht angewendet werden, weil einmal, da der Ausdehnungscoëfficient des Alkohols 20 mal grösser als der des Wassers ist, geringe Temperaturunterschiede zwischen dem hinzugefügten Wasser-Alkoholgemische merkbare Fehler verursachten, und ferner eine andere Fehlerquelle dadurch bedingt wurde, dass wahrscheinlich durch Oxydation des Alkohols bei Berührung mit den Elektroden die Leitfähigkeit bedeutend herabfiel. Es wurde daher für jede Verdünnung eine neue Lösung hergestellt und ferner, um letztere Fehlerquelle auf ein Minimum zu reduciren, die Messungen, anstatt wie bei früheren Versuchen bei 25°, bei 18° ausgeführt und jedesmal die Elektroden herausgenommen, um sie für die neue Messung durch Abspülen mit Wasser und Trocknen vorzubereiten.

Die Messungen haben folgende Ergebnisse geliefert: Wird in einer äthylalkoholischen Lösung von Jodkalium ein Theil des Alkohols durch Wasser ersetzt, so ist die moleculare Leitfähigkeit von der Concentration des Salzes und des Alkohols abhängig. In verdünnten alkoholisch-wässerigen Lösungen ist der Einfluss des Alkoholgehaltes auf die moleculare Leitfähigkeit unabhängig von der Concentration der Lösung. Die Grenzwerthe der molecularen Leitfähigkeiten in alkoholisch-wässerigen Lösungen lassen sich aus dem Grenzwerthe der molecularen Leitfähigkeit der betreffenden wässerigen Lösung herleiten durch Multiplication mit einem Factor, der für jeden Alkoholgehalt einen bestimmten Werth hat. Eine weitere Discussion der erhaltenen Resultate führt zu dem Schlusse, dass in Lösungen in Alkohol-Wassergemischen die elektrische Leitfähigkeit kein richtiges Maass für den Dissociationsgrad ist. *Berju.*

SPRING. Ueber den Einfluss der Elektricität auf die Klärung trüber Medien. Chem.-Ztg. 22, 486, 1898. [ZS. f. Elektrochem. 5, 100, 1898.

Verf. beobachtete, dass reines Wasser, welches durch suspendirte, sehr fein vertheilte, zu den Nichtelektrolyten gehörende Stoffe getrübt ist, sich klärt, wenn es der Einwirkung eines elektrischen Stromes ansgesetzt wird, ebenso wie dies durch Zusatz eines Salzes oder einer Säure (also eines Elektrolyten), sowie durch Erwärmen bewirkt werden kann. Der verwendete Strom kann ganz schwach sein, sofern er nur genügend hohe Spannung besitzt. Zur Erklärung dieser Erscheinung nimmt SPRING an, dass die in einer trüben Flüssigkeit suspendirten Theilchen sich in einem gewissen elektrischen Zustande — vielleicht in einem zwischen dem neutralen und dem ionisirten liegenden — befinden, welcher das Zusammenballen und damit die Sedimentirung hindert. Wird nun ein Strom zugeleitet, oder wird das Wasser durch Zusatz eines Elektrolyten besser leitend gemacht, oder werden in der Flüssigkeit durch Wasserzufuhr von aussen Convectionsströme erzeugt, so wird der obige Zustand gestört; es tritt Entladung ein, die Partikelchen ballen sich zusammen und sinken zu Boden. Der eigenthümliche elektrische Zustand der Suspensionen hat nach SPRING's Ansicht seine Ursache vielleicht in einer durch die hochgradige Zerkleinerung hervorgerufenen Aufhebung der Adhäsion. *Berju.*

A. COLSON. Sur les zones de réaction. C. R. 126, 1505—1508, 1898.

Wird in einem luftleeren Raume ein Molecül Calciumcarbonat progressiv erhitzt und werden die Volumina der gebildeten Kohlensäure als Abscissen, die Temperaturen als Ordinaten eingetragen, so zeigt diese graphische Darstellung drei Zonen, welche dadurch besonders charakterisirt sind, dass mit zunehmender Temperatur und folglich auch zunehmender Dissociation die Dichte der entwickelten Kohlensäure zunimmt und schliesslich das ganze System einem Zustande zustrebt, welcher der kritischen Temperatur sich verflüssigender Gase ähnlich ist. Die vier auftretenden Zonen sind die Zone der vollständigen Zersetzung, des Gleichgewichts, der Wiederbildung und die Zone der Passivität. Von letzterer sagt der Verf., dass in dieser die constituirenden Elemente sich im Zustande des unbeständigen Gleichgewichts befinden, da sie einer Temperatur entspricht, bei welcher die Wiederbildung des Körpers aus seinen Componenten nicht vor sich gehen kann. *Berju.*

P. TH. MÜLLER. Sur la vitesse des réactions limitées. Bull. soc. chim. (3) **19**, 337—343, 1898.

Wird in der Formel zur Berechnung der Reactionsgeschwindigkeit bimolecularer Reactionen,

$$\frac{dx}{d\theta} = (k_1 - k_2)(a - x)(b - x),$$

die Grenze a als Anfangspunkt der Reaction angenommen, so geht, wie der Verf. zeigt, obige Beziehung in die einfachere Form

$$\frac{dx}{d\theta} = \lambda(a - x)$$

über. Verf. führt nach beiden Gleichungen vergleichende Berechnungen aus über die Esterificationsgeschwindigkeit von Essigsäure und Alkohol unter Zugrundelegung der Daten von BERTHELOT, SAINT-DEVILLE und der von KNOBLAUCH und kommt zu dem Schlusse, dass es nicht möglich ist, alle Fälle der Esterbildung durch obige Formeln auszudrücken. Lässt man Säure und Alkohol in äquivalenten Mengen auf einander einwirken, so ist die Wirkung der Säure eine grössere, und wird die Geschwindigkeit besser durch die von BERTHELOT vorgeschlagene gleichseitige Hyperbel ausgedrückt. *Berju.*

E. COHEN. Studien über den Einfluss des Mediums auf die Reactionsgeschwindigkeit gasförmiger Systeme. ZS. f. phys. Chem. **25**, 483—496, 1898.

Die Untersuchungen von MENSCHUTKIN und CARRARA hatten den grossen Einfluss indifferenter flüssiger Medien auf die Reactionsgeschwindigkeit gewisser Umsetzungen gezeigt.

Der Verf. prüft, inwieweit die Reactionsgeschwindigkeit eines Gases sich ändert, wenn dieselbe Reaction in verschiedenen chemisch indifferenten Gasen verläuft. Für diesen Zweck wird die Zersetzungsgeschwindigkeit des Arsenwasserstoffs für sich und in einer Wasserstoff-, Stickstoff-, Kohlensäure- u. s. w. Atmosphäre untersucht.

Die Darstellung und Reinigung der Gase wird eingehend beschrieben, sowie der in Anwendung genommene Zersetzungsapparat. In den Vorversuchen zeigte sich, dass der Arsenwasserstoff in neuen, gut gereinigten Glasgefässen sich viel langsamer zersetzte, als wenn die Gefässe ohne vorherige Reinigung in Gebrauch genommen wurden. Ein anderer Versuch ergab ferner, dass durch sehr sorgfältige Reinigung der Gefässwand die Reactionsgeschwindigkeit um 90 Proc.

herabgesetzt wurde. Erst als die Wand im Laufe der Voruntersuchungen in Folge der Zersetzung des Arsenwasserstoffs vollständig mit einem Arsenspiegel bekleidet war, wurden constante Werthe für k erhalten.

Ueber den Einfluss der indifferenten Gase haben die Versuche ergeben, dass die Zersetzungsgeschwindigkeit des Arsenwasserstoffs (bei 310°) durch die Gegenwart von Wasserstoff oder Stickstoff nicht beeinflusst wird. Dieses Resultat ist in Uebereinstimmung mit den Erwartungen, welche NERNST ausgesprochen hat: „Die wahrscheinlichste Annahme ist wohl vorläufig bis zur experimentellen Lösung der Frage, dass die indifferenten Gase auf die Reactionsgeschwindigkeit ohne Einfluss sind."

In einer späteren Abhandlung will der Verf. noch Einiges über die betreffende Reaction in anderen indifferenten Gasmedien mittheilen. *Berju.*

C. E. LINEBARGER. Coagulirungsgeschwindigkeit colloidaler Lösungen. Journ. Amer. Chem. Soc. 20, 375—380. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 6.

Verf. untersucht die Coagulirungsgeschwindigkeit von colloidaler Eisenlösung, Kieselsäurelösung und Eiweisslösung, um festzustellen, ob eine Analogie zwischen solchen colloidalen Lösungen und übersättigten Lösungen krystallisirender Substanzen besteht. Zur Beobachtung wurde die Lösung in einen Apparat gebracht, der aus einem Probirglase bestand, in dessen Seite ein Glasrohr senkrecht eingeschmolzen war, welches in eine wieder nach oben gebogene Capillare auslief. Das horizontale Rohr trug eine Millimetertheilung. Dann wurde die Capillare zugeschmolzen, die die Coagulation anregende Substanz zugesetzt und dann auch das Probirglas fest verschlossen. Es zeigte sich, dass die in einem Theile der Lösung angeregte Coagulation sich gar nicht nothwendig durch die ganze Lösung verbreitet. Demnach ist die bisher angenommene Analogie zwischen Colloidlösungen und übersättigten Krystalloidlösungen nur eine scheinbare und unbegründete. *Berju.*

J. WALKER. On the velocity of graded actions. Edinb. Proc. 22, 22—32, 1897/98.

Der Verlauf vieler Reactionen ergiebt Werthe, welche nicht den Folgerungen aus der Theorie des Massenwirkungsgesetzes entsprechen. Hierzu gehört z. B. der Oxydationsverlauf des Eisensulfats bei Gegenwart von Kaliumchlorat und überschüssiger Schwefel-

säure, welcher nach seiner Gleichung eine siebenmoleculare Reaction ist, aber, wie HOOD (Phil. Mag. [5] 6, 371; 8, 121) zeigte, nach der Formel für bimoleculare Reactionen verläuft. In vielen dieser Fälle ist zu folgern, dass die Reaction sich in mehreren Abstufungen vollzieht. Für Reactionen, welche in zwei Abstufungen vor sich gehen, nimmt der Verf. an, dass die Stufe des langsamsten Verlaufes für die Bestimmung der Geschwindigkeit der Gesammtreaction zu Grunde gelegt werden kann, da der schnellere Verlauf der anderen Reaction den Gesammtverlauf nur mehr oder weniger modificirt und meist zu vernachlässigen ist. Es wird in Folgendem für die Annahme, dass bei einem derartig in zwei Abstufungen verlaufenden Processe beide Reactionen als unimoleculare angenommen werden, der Gesammtreactionsverlauf rechnerisch durchgeführt und auch für umkehrbare Reactionen der Reactionsverlauf berechnet.

Berju.

O. KNOBLAUCH. Verseifungsgeschwindigkeit der Ester mehrbasischer Säuren. ZS. f. phys. Chem. 26, 96—108, 1898.

Die Berechnung des Reactionsverlaufes bei der Verseifung der Ester mehrbasischer Säuren nach dem Massenwirkungsgesetze hat bis jetzt für die Geschwindigkeitsconstanten keine constanten Werthe ergeben. Es ist daher die Vermuthung ausgesprochen worden, dass diese Reactionen stufenweise verlaufen. Unter dieser Annahme hat der Verf. nach der in der soeben erscheinenden zweiten Auflage des Lehrbuches der allgemeinen Chemie von OSTWALD angegebenen Methode die Verseifungsgeschwindigkeit des bernsteinsauren Aethylesters durch Natriumhydrat bestimmt. In dem theoretischen Theile dieser Abhandlung werden die Differentialgleichungen der Reactionsgeschwindigkeiten und deren Integration entwickelt und in dem experimentellen Theile nach bekannten Vorgängen die zur Berechnung der Geschwindigkeitsconstanten nöthigen Daten ermittelt. Als Ergebniss wurde erhalten, dass der Verlauf der Verseifung durch zwei Reactionsconstanten zum Ausdruck gebracht werden kann und die Umsetzung nach den beiden Gleichungen

$$\text{I. } C_2H_4(CO_2C_2H_5)_2 + 2\,NaOH = C_2H_4(CO_2C_2H_5)CO_2Na + C_2H_5OH + NaOH$$

$$\text{II. } C_2H_4(CO_2C_2H_5)CO_2Na + C_2H_5OH + NaOH = C_2H_4(CO_2Na)_2 + 2\,C_2H_5OH$$

vor sich geht.

Berju.

A. VON HEMPTINNE. Einfluss der Concentration auf die Reactionsgeschwindigkeit. ZS. f. phys. Chem. 26, 728—738, 1898.

Der Einfluss der Concentration auf die Reactionsgeschwindigkeit wurde von dem Verfasser an der Zersetzung des Jodkaliums in angesäuerten Lösungen (Essigsäure, Schwefelsäure, Salzsäure) und an der Einwirkung von Schwefelsäure auf Eisen studirt, und zwecks der Wahl der Untersuchungsmethode auch der Einfluss der Temperatur, des Lichtes und der Natur der Säure vom Standpunkte der Dissociationstheorie aus untersucht. Die mitgetheilten Daten ergeben, dass die Proportionalität zwischen Reactionsgeschwindigkeit und Concentration nur innerhalb gewisser Grenzen gilt. Bei Anwendung von Essigsäure bei 10 bis 30 Proc. Säuregehalt, bei Schwefelsäure bis etwa 30 Proc. Säure, bei Salzsäure bei 3,7 bis 18,5 Proc. Säure. Die Reactionsgeschwindigkeit bei der Einwirkung von Schwefelsäure auf Eisen beginnt bei etwa 20 Proc. Säuregehalt mit steigender Concentration rasch zuzunehmen. Die Zersetzungsgeschwindigkeit des Kaliumjodids in normal Schwefelsäure stimmt angenähert mit dem Reactionsverlaufe bimolecularer Reactionen überein. Bei concentrirten Säuren ist die Formel für diese nicht mehr anwendbar. Die Aenderung der Lichtstärke scheint bei verschiedenen Säuren im gleichen Maasse zu wirken. *Berju.*

WL. KISTIAKOWSKY. Zur Kenntniss des Reactionsverlaufes, speciell in Gemischen von Alkohol und Wasser. ZS. f. phys. Chem. 27, 250—266, 1898.

Vorliegende Abhandlung ist ein kurzer Auszug einer in russischer Sprache erschienenen Arbeit des Verf. über: „Chemische Umwandlung in homogenen Gebilden bei constanter Temperatur“. Es wurde die Geschwindigkeit der Bildung und Zersetzung von Estern untersucht und der Reactionsverlauf nach der Formel für den Verlauf unvollständiger Reaction

$$\frac{dx}{dt} = k_2(a-x)(b-x)\cdots - k_3'(c+x)(d+x)$$

berechnet. Für den Fall der Esterbildung, dass anfangs kein Ester zugesetzt wird ($t = 0$), und dass die Menge des Wassers (d) und des Alkohols (b) so gross ist, dass sie gegenüber der organischen Säure vernachlässigt werden darf, kann man x neben b und d vernachlässigen und man erhält die einfachere Formel

$$\frac{dx}{dt} = k(a-x) - k_1 x,$$

wenn für $k_2 b = k$ und $k_3 d = k_1$ gesetzt wird.

Durch Integration dieser Formel erhält man

$$\begin{cases} k = \frac{1}{t} \frac{\xi}{a} \, ln \, \frac{\xi}{\xi - x}; \; k_1 = \frac{1}{t} \frac{a - \xi}{a} \, ln \, \frac{\xi}{\xi - x} \text{ und} \\ k + k_1 = \frac{1}{t} \, ln \, \frac{\xi}{\xi - x}. \end{cases}$$

Aus den angegebenen Tabellen über die Versuchsergebnisse ist ersichtlich, dass die Constanten von den Mittelwerthen wenig abweichen.

Die specifischen Reactionsgeschwindigkeiten können sowohl aus der Umwandlung Säure und Alkohol in Wasser und Ester als auch aus der entgegengesetzten Umwandlung berechnet werden. Es ergeben sich aus beiden Processen die gleichen Constanten für analoge Reactionen, falls nur die Bedingungen dieselben sind.

In dem Verhalten der chlorirten Essigsäure bei der Esterbildung zeigte sich ein Uebergang von den organischen zu den anorganischen Säuren.

Die beobachteten specifischen Reactionsgeschwindigkeiten nehmen mit wachsendem Procentgehalt an Alkohol bei Gegenwart von Salzsäure zuerst ein wenig ab, um bei stark alkoholischen Lösungen beträchtlich zu steigen. Dagegen nehmen ohne Salzsäure die beobachteten Reactionsgeschwindigkeiten mit zunehmendem Gehalt an Alkohol stets ab. *Berju.*

A. A. Noyes und G. J. Cottle. Die Geschwindigkeit der Reaction zwischen Silberacetat und Natriumformiat. Eine Reaction dritter Ordnung. ZS. f. phys. Chem. 27, 579—584, 1898.

Durch diese Untersuchung ist experimentell festgestellt worden, dass die Reaction zwischen Natriumformiat und Silberacetat mit einer Geschwindigkeit vor sich geht, welche proportional der Concentration des ersten Salzes und nahezu proportional dem Quadrate der Concentration des zweiten ist. Da die Reaction nach den herrschenden Molecularanschauungen in der gegenseitigen Umsetzung einer Molekel des Formiats, resp. seines Anions und zweier Molekeln des Silberacetats, resp. seines Silberions besteht, so steht ihr Verlauf in Uebereinstimmung mit den theoretischen Forderungen und liefert eine neue Bestätigung des zu erwartenden Einflusses der theilnehmenden Molekelanzahl. *Berju.*

S. L. Bigelow. Katalytische Wirkungen auf die Geschwindigkeit der Oxydation des Natriumsulfits durch den Sauerstoff der Luft. ZS. f. phys. Chem. 26, 493—532, 1898.

Um den Einfluss zu ermitteln, welchen verschiedene Substanzen auf die Oxydationsgeschwindigkeit des Natriumsulfits ausüben, hat Verf. durch verdünnte Lösungen dieses Salzes einen Luftstrom geleitet und von Zeit zu Zeit die zersetzte Menge des Sulfits jodometrisch bestimmt. Hierbei stellte sich heraus, dass manche organische Verbindungen die Eigenschaft besassen, in äusserst geringer Menge den Verlauf der Reaction erheblich zu verlangsamen. Bei der grössten Anzahl der Versuche wurde als Verzögerer Mannit angewendet, welches den gleichen verzögernden Einfluss ausübte, wie Aethylalkohol und Glycerin. Der verzögernde Einfluss des Mannits war noch deutlich in einer Verdünnung von $^1/_{160000}$ normal zu erkennen.

Untersuchungen über die katalytische Energie einiger organischer Substanzen ergaben, dass 50 Proc. einer $^1/_{200}$ normalen Natriumsulfitlösung innerhalb einer halben Stunde bei Gegenwart folgender Substanzen in den angegebenen Concentrationen zersetzt wurden: Mannit $^1/_{23970}$, Glycerin $^1/_{22270}$, Isobutylalkohol $^1/_{40000}$, weinsaures Kalium $^1/_{4000}$, bernsteinsaures Natrium $^1/_{20}$, Phenol $^1/_{4000}$, Benzaldehyd $^1/_{52350}$ normal. Da die geringsten Verunreinigungen wesentliche Abweichungen in den Versuchsresultaten ergaben, konnten nur Versuche mit ein und demselben Wasser mit einander verglichen werden. In der homologen Reihe der einwerthigen gesättigten Alkohole der Fettreihe zeigt sich mit höherem Moleculargewicht eine kleine Steigerung des verzögernden Effects. Von den vier isomeren Butylalkoholen üben der normale und iso-Butylalkohol fast den gleichen Einfluss aus. Der secundäre Alkohol hat bedeutend mehr Einfluss als diese beiden, der tertiäre so gut wie gar keinen. In der aromatischen Reihe ist der Benzylalkohol der wirksamste Katalysator, der bis jetzt gefunden worden ist. Verbindungen, wie Ketone und Ester der Fettreihe, haben einen sehr kleinen Einfluss, bei Weitem kleiner als Mannit. Die Aldehyde der aromatischen Reihe zeigen einen erheblich grösseren Einfluss, der grösser als der des Mannits ist. Anilin hat nahezu denselben Einfluss wie Mannit. Terpentinöl hat einen verzögernden Einfluss, der jedoch nicht besonders gross zu sein scheint.

Als Hauptergebniss dieser Arbeit muss man ansehen, dass es gelungen ist, den Verlauf solcher Reactionen, bei denen der eine

Bestandtheil ein Gas ist, messend zu verfolgen. Ferner ist von Bedeutung, dass der Verlauf der Reaction von der Lösungsgeschwindigkeit des Sauerstoffs abhängig ist, und dass man auf diese Weise im Stande ist, die letztere zu bestimmen. *Berju.*

M. Centnerszwer. Ueber den katalytischen Einfluss verschiedener Gase und Dämpfe auf die Oxydation des Phosphors. ZS. f. phys. Chem. 26, 1—46, 1898.

Die Frage nach der Wirkung verschiedener Gase auf das Leuchten des Phosphors wurde zuerst von Joubert in systematischer Weise studirt. Nach ihm ist der Leuchtdruck des Sauerstoffs 1) eine lineare Function der Temperatur, 2) eine lineare Function der volumenprocentischen Concentration des zugemischten Gases. Die von demselben Autor mitgetheilten verschiedenen Versuchsreihen mit reinem Sauerstoff weichen jedoch bedeutend von einander ab und wurden die Versuche mit verschiedenen Gasen bei ganz verschiedenen Temperaturen ausgeführt, so dass man die Constanten nicht unmittelbar mit einander vergleichen kann. Ferner haben noch Ikeda und Evan die Oxydationsgeschwindigkeit des Phosphors studirt und gefunden, dass diese bis zu einem Druck von 600 mm proportional dem Partialdruck des Sauerstoffs ist und dann rasch abnimmt.

Verf. hat den katalytischen Einfluss verschiedener Gase auf den Leuchtpunkt des Phosphors untersucht und eine eingehende Darstellung der Untersuchungsmethoden und Berechnungen gegeben. Von den gewonnenen Ergebnissen sei hier hervorgehoben, dass für schwache Katalysatoren, z. B. Chloroform, Aethylbromid etc., das von Joubert aufgestellte Gesetz gilt:

$$p_x = p_o - A_x,$$

wo p_x den Partialdruck des Sauerstoffs bei Gegenwart von 36 proc. Katalysator bedeutet und p_o den Leuchtdruck in reinem Sauerstoff. A ist eine für jeden Stoff charakteristische Constante, deren Grösse die Wirksamkeit des Katalysators angiebt. Bei starken Katalysatoren muss zu obiger Formel noch ein Correctionsglied hinzugefügt werden, so dass die allgemeine Formel die Gestalt annimmt:

$$p_x = p_o - A_x + B_{x^2}.$$

Die Berechnung der Constanten erfolgte nach der Methode der kleinsten Quadrate aus den Versuchsergebnissen.

Der Vergleich der angegebenen Constanten ergiebt folgende

Beziehungen zwischen der Constitution der Körper und ihrer katalytischen Wirksamkeit bei der Phosphoroxydation.

I. Die Constante A nimmt in den homologen Reihen mit steigender Anzahl der Kohlenstoffatome zu.
II. Isomere Körper scheinen annähernd gleich zu wirken.
III. Doppelbindung erhöht den Werth der Constanten A.
IV. Eintritt von Chlor und Brom als Substituenten äussert auf den Werth der Constanten nur geringen Einfluss.
V. Dagegen erhöht der Eintritt von Jod die katalytische Wirksamkeit im hohen Maasse. (Schon 0,2 Proc. Allyljodid hebt die Leuchtfähigkeit des Phosphors gänzlich auf.)
VI. Die Wirkung der Ester ist schwach.
VII. Die Abweichung von der Geraden (Werth der Constante B) ist um so grösser, je grösser der Werth von A ist. Besonders stark weicht in dieser Hinsicht das Benzol und seine Homologen ab.

Durch Beimengungen des Ozons zum reinen Sauerstoff wird der Leuchtdruck erhöht. *Berju.*

A. von Hemptinne. Ueber die katalytische Wirkung von Platinschwarz. ZS. f. phys. Chem. 27, 429—441, 1898.

Nach den Untersuchungen von Pictet hören bei genügend tiefen Temperaturen sämmtliche chemische Reactionen auf. Verf. benutzt diese Thatsache, um die noch strittige Frage, ob die katalytische Wirkung von Platinschwarz durch Bildung intermediärer Verbindungen oder einfache Condensation bedingt wird, experimentell zu entscheiden. Von den Untersuchungsergebnissen seien hier folgende angeführt:

Bei — 78° ist die Absorption von Wasserstoff durch Kohle, welche wahrscheinlich auf einem rein mechanischen Vorgange beruht, circa sechsmal stärker als bei + 15°. Die Absorption von Wasserstoff durch Platin bei — 78° und + 15° zeigt folgende Zusammenstellung der von einem Gewichtstheile Platin absorbirten Menge Wasserstoff aus vier Versuchsreihen:

	I.	II.	III.	IV.
bei — 78°	4,9	1,6	1	1,2
bei + 15°	14,0	2,7	4	2,8
Verhältniss . . .	2,8	1,7	4	2,3

Die absorbirte Menge Wasserstoff ist demnach durchweg bei + 15° grösser als bei — 78°; es muss daher die Annahme einer einfachen Condensation verworfen werden; ebenso ist die Annahme

einer Art Auflösung des Wasserstoffs im Platin unzulässig, da nach dem Gesetze des beweglichen Gleichgewichtes die Menge des aufgelösten Wasserstoffs bei niedrigeren Temperaturen grösser sein müsste. Die Untersuchung über die Einwirkung von Wasserstoff auf frisch bereitetes Platinschwarz bei der Temperatur der flüssigen Luft ergab das interessante Resultat, dass Wasserstoff und Sauerstoff sich durch Vermittelung von Platinschwarz bei — 190° vereinigen, während bei — 130° Schwefelsäure nicht mehr auf metallisches Natrium einwirkt. Auch für Platin und Kohlenoxyd ist die absorbirte Menge des Gases bei — 78° geringer als bei + 15°, doch sind die Unterschiede sehr gering.

Palladium absorbirt bei + 15° etwas weniger Wasserstoff als bei — 78°. Von Kohlenoxyd wurden bei — 78° von 1 Thl. Palladium 3 Thle., bei + 15° 4 Thle. absorbirt. Bei — 200° tritt, wie wiederholte Versuche zeigten, plötzlich eine sehr starke Absorption ein.

Berju.

Th. Sl. Price. Die Reaction zwischen Kaliumpersulfat und Jodkalium und Katalyse bei derselben. ZS. f. phys. Chem. 27, 474—512, 1898.

Die Reaction zwischen Kaliumpersulfat und Jodkalium verläuft nach der Gleichung:

$$K_2S_2O_8 + 2\,KJ = 2\,K_2SO_4 + J_2$$

oder

$$S_2O_8'' + 2\,J = 2\,SO_4'' + J_2.$$

Nach dieser Gleichung ist demnach eine Reaction dritter Ordnung zu erwarten. Die Bestimmung der zu bestimmten Zeiten ausgeschiedenen Jodmenge durch Titration mittels Natriumthiosulfat aus Lösungen verschiedener Concentrationen, welche Jodkalium und Kaliumpersulfat in dem obiger Gleichung entsprechenden Verhältniss enthielten, ergab jedoch keine Zahlenwerthe, die nach den von van't Hoff und Noyes mitgetheilten Methoden berechnet, sicheren Aufschluss über die Ordnung dieser Reaction lieferten. Um die Ordnung obiger Reaction genau festzustellen, wandte daher der Verf. die von Ostwald in seinem Lehrbuche für allgemeine Chemie (2. Aufl.) 2, II, 238 angegebene „Isolirungsmethode“ an und gelangte hierdurch zu dem sicheren Resultate, dass die Reaction zwischen Kaliumpersulfat und Jodkalium eine solche zweiter Ordnung ist. Verf. glaubt, dass diese Methode für homogene Systeme stets sicher anwendbar ist, wo die bis jetzt angewandten Methoden keine

sichere Schlussfolgerung über die Ordnung eines Reactionsverlaufes gestatten.

2. Katalyse bei der Reaction zwischen Kaliumpersulfat und Jodkalinm. Nach einer kurzen Uebersicht über die wichtigsten Arbeiten, in denen katalytische Beeinflussnngen von Oxydations- resp. Reductionsvorgängen constatirt wurden, theilt der Verf. die Ergebnisse seines systematischen Studiums über die Katalyse bei der Reaction zwischen Kalinmpersulfat und Jodkalium mit. Verf. bestimmte die Zeit *t*, welche in einer Lösung von $^1/_{80}$ norm. $K_2S_2O_8$: $^1/_{40}$ norm. KJ erforderlich ist, um ein Drittel der reagirenden Substanzen umzuwandeln. Bei Abwesenheit und bei Gegenwart kleiner Mengen anderer anscheinend indifferenter Stoffe wurde aus der Differenz beider Bestimmungen die Beschleunigung berechnet, welche der hinzugefügte Stoff bewirkte. Das wichtigste Ergebniss dieser Untersuchung ist, dass der Einfluss eines Katalysators durch die Gegenwart eines anderen erhöht werden kann und der Einfluss je eines einzelnen Katalysators proportional seiner Concentration ist. Durch Zusatz von Säuren, die gewöhnlich einen grossen beschleunigenden Einfluss haben, wurde die Reaction sehr wenig beeinflusst. Ferner wurde die Thatsache festgestellt, dass es keine generelle Katalysatoren wenigstens bei Oxydationsvorgängen giebt. *Berju.*

N. Schilow. Ueber katalytische Erscheinungen bei der Oxydation von Jodwasserstoff durch Bromsäure. ZS. f. phys. Chem. 27, 513—518, 1898.

Verf. untersuchte einerseits qualitativ den katalytischen Einfluss einer sehr grossen Anzahl von Substanzen auf die Reaction $HBrO_3 + 6HJ = HBr + 3H_2O + 3J_2$ und die Beziehungen zwischen der Concentration des Katalysators und seiner katalytischen Wirkung, letztere durch Bestimmung der Beschleunigung des Reactionsverlaufes $KBrO_3 + 6HJ = HBr + 3H_2O + 3J_2$ bei Gegenwart verschiedener Mengen von Kaliumchromat und Kaliummolybdat. Die qualitativen Untersuchungen sind in einer Tabelle zusammengestellt, welche für spätere die katalytischen Erscheinungen betreffende Untersuchungen vielleicht sehr werthvolle Anhaltspunkte für die Wahl der Katalysatoren enthalten (Ref.). Hervorgehoben sei hier nur, dass für obige Reaction von den anorganischen Säuren Arsenmolybdänsäure, von den anorganischen Salzen Kaliumchromat, Kaliumbichromat, Ferrosulfat, Ferrisulfat, und von den untersuchten organischen Substanzen Pyrogallussäure sich als sehr starke Kata-

lysatoren erwiesen. Die quantitativen Untersuchungen ergaben, im Gegensatz zu der Untersuchung von SL. PRICE (vergl. vorhergehendes Referat), dass allgemein keine einfache Proportionalität zwischen der Concentration des Katalysators und der Beschleunigung zu bestehen scheint. Für Kaliummolybdat scheint vielmehr eine logarithmische Abhängigkeit vorzuliegen. Die Beschleunigungen geben eine arithmetische Reihe, wenn die Concentrationen eine geometrische bilden. *Berju.*

U. ANTONY et G. GIGLI. Décomposition hydrolytique du nitrate de bismuth. Gazz. chim. **28**, 245, 1898. [Bull. soc. chim. (3) **20**, 835—836, 1898†.

Verf. haben chemisch reines Wismuthnitrat der Einwirkung zunehmender Mengen von Wasser bei 15° ausgesetzt. 1) Bei der Einwirkung geringerer Wassermengen als 2500 Thle. auf 1 Thl. $Bi(NO_3)_3$ bildet sich ein Niederschlag. 2) Bei 2500 Thln. Wasser auf 1 Thl. $Bi(NO_3)_3$ wird letzteres vollständig gelöst und es resultirt eine Lösung, aus welcher das Wismuthsalz vollständig dialysirt. 3) In einer Lösung $^1/_{1000}$ entsteht ein Niederschlag. Ein Theil des Wismuthsalzes dialysirt, während die Membran sich mit einem weissen Pulver bedeckt. 4) Eine Lösung $^1/_{3000}$ scheidet nach Verlauf von 5 bis 24 Stunden einen weissen Niederschlag aus. 5) Eine Mischung von $^1/_{5000}$ giebt einen weissen Niederschlag, welcher keine Nitrate enthält und ebenso enthält die dialysirte Flüssigkeit kein Wismuthsalz.

Verff. folgern aus diesen Untersuchungen, dass die Zersetzung des $Bi(NO_3)_3$ nicht durch die schwach basischen Eigenschaften des Wassers erfolgt, sondern durch hydrolytische Dissociation.

Bei dem Eisennitrat wird die hydrolytische Zersetzung nach den Untersuchungen der Verff. durch Bildung eines basischen Salzes gehemmt:

$$Fe(NO_3)_3 + Fe(NO_3)_2 - OH = Fe_2O(NO_3)_4 + HNO_3.$$

Da das Wismuthnitrat in grossen Mengen Wasser löslich ist, glauben die Verff., dass diese Lösung keine basischen Wismuthsalze $Bi(NO_3)_2OH$ und $Bi(NO_3)(OH)_2$, sondern vielmehr Lösungen der Dinitrosäure $H_4N_2O_7$ und Orthonitrosäure $N(OH)_5$ enthält. Ist die Wassermenge grösser als $^1/_{5000}$, so bildet sich $Bi(OH)_3$. *Berju.*

H. JOHNSON. Hydrolysis of starch by acids. Journ. chem. Soc. **73**, 490—500, 1898.

Es wurde allgemein angenommen, dass die Hydrolyse der Stärke durch Invertirung vermittelst Säuren ähnlich verläuft, als die durch Wirkung der Diastase, mit der Ausnahme, dass bei Einwirkung der letzteren Maltose, bei der ersteren Dextrose das Endproduct bilden. Verfasser zeigt in dieser Abhandlung, dass die Zwischenproducte der Hydrolyse durch Säuren nicht mit denen der Hydrolyse durch Diastase identisch seien. Werden die Producte der Umwandlung durch Diastase durch Alkohol fractionirt, so besitzen die gefällten Theile ein specifisches Drehungsvermögen von ungefähr $[\alpha]_{D3,86}$ 150° bis ungefähr 190°, die Zwischenproducte der Säureinversion ein solches von ungefähr $[\alpha]_D$ 80° bis ungefähr $[\alpha]_D$ 190°. Es müssen daher in diesem Falle Zwischenproducte vorhanden sein, welche bei der Umwandlung durch Diastase nicht vorkommen. Im Folgenden werden die Resultate der Untersuchungen über das Drehungsvermögen und das Reductionsvermögen der durch Säure-Inversion gebildeten Zwischenproducte mitgetheilt und mit den Ergebnissen aus den Untersuchungen der Zwischenproducte der Umwandlung der Stärke durch Diastase verglichen. Die Stärke wurde durch verdünnte Schwefelsäure oder Oxalsäure hydrolysirt.

Durch die Ergebnisse des Verf. wird die von Pellet gemachte Beobachtung bestätigt, dass das Kupferreductionsvermögen und die specifische Drehung der Zwischenproducte bei der Einwirkung von Säuren auf Stärke als Dextrose, Dextrin oder lösliche Stärke bestimmt werden können.

Es kann ferner aus dem Kupferreductionsvermögen die specifische Drehung berechnet werden. In einer grossen Anzahl von Einzelversuchen war der grösste Unterschied zwischen berechneter und gefundener specifischer Drehung kleiner als 8°. Auch für die einzelnen Fractionsproducte wurde eine gleich gute Uebereinstimmung gefunden. Dass diese bestimmte Verbindungen und nicht Mischungen von Dextrose und anderen Kohlenhydraten sind, ging daraus hervor, dass Saaz-Hefe und S. apiculatus Lösungen jener nicht fermentirten. Ferner zeigte es sich, dass bei der Einwirkung von Diastase auf die Producte der Stärkeumwandlung durch Säuren nur der Theil der Stärke hierdurch angegriffen wird, welcher durch Einwirkung der Säure noch nicht verwandelt wurde.

Im Folgenden werden die chemischen Vorgänge bei der Umwandlung der Stärke durch Säuren besprochen und chemisch erläutert. *Berju.*

Lord KELVIN. Ueber Moleculardynamik von Wasserstoff, Sauerstoff, Ozon, Wasserstoffsuperoxyd, Wasserdampf, Wasser, Eis und Quarzkrystallen. Report. Brit. Assoc. 1896, 721. [ZS. f. Krystallogr. 30, 88—89, 1898 †.

Verf. untersucht das Gleichgewicht eines Systems von zwei Punkten, *h* und *o*, unter der Wirkung von Kräften, welche nach Geraden zwischen jenen wirken; die Kräfte zwischen zwei *h*-Punkten, diejenigen zwischen zwei *o*-Punkten und diejenigen zwischen je einem *h*-Punkte und je einem *o*-Punkte seien verschieden für denselben Abstand; die Kräfte aber zwischen irgend zwei *h*-Punkten seien dieselben für denselben Abstand, ebenso auch diejenigen zwischen zwei *o*-Punkten und diejenigen zwischen einem *h*- und einem *o*-Punkte.

Verf. vermuthet, dass die Eigenschaften der betreffenden Substanzen eine genügende Erklärung finden können durch die Annahme, dass *h* aus zwei BOSCOVICH'schen Atomen (*hh*) und *o* aus zwei anderen solchen (*oo*) bestehe.

Endlich wird eine mögliche Structurart für das Eis angegeben. Dieselbe wird abgeleitet durch partielle Auslassung und Deformation aus decentrirter Würfelstructur.

Jedes Wassermolecül besteht aus zwei *o*-Punkten und in Verbindung mit jedem *o*-Punkte zwei *h*-Punkten; ein *h*-Punkt, der dem einen *o*-Punkte angehört, nähert sich dem anderen *o*-Punkte so weit, wie es die gegenseitige Abstossung der *h*-Punkte erlaubt.

Berju.

B. KURILOFF. Gleichgewichtsverhältnisse zwischen Ammoniumnitrat und Ammoniak. ZS. f. phys. Chem. 25, 107—111, 1898.

Ammoniumnitrat ist nur im Stande, durch Absorption von trockenem Ammoniak ein einziges Ammoniakat zu geben. Die Zusammensetzung desselben entspricht sehr wahrscheinlich der Formel $(NH_4)NO_3\,3\,NH_3$ und das Existenzgebiet dieses Ammoniakats liegt bei sehr niedrigen Temperaturen: etwa von -40^0 abwärts. Bei höheren Temperaturen, bis zur Schmelztemperatur von NH_4NO_3, tritt als feste Phase Ammoniumnitrat selbst auf. *Berju.*

A. W. CROSSLEY and W. H. PERKIN JUNR. Decomposition of camphoric acid by fusion with potash or soda. Journ. chem. Soc. 73, 1—44, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 505—508.

Da obige Abhandlung wesentlich nur von rein chemischem Interesse, so kann hier auf diese nur verwiesen werden. *Berju.*

Litteratur.

CH. M. VAN DEVENTER. Physical chemistry for beginners. Pref. by J. H. VAN'T HOFF. Transl. by R. A. LEHFELDT. 8⁰. 162 S. London, Arnold, 1898.

F. W. KÜSTER. Die Bedeutung der physikalischen Chemie für andere Wissenschaften. gr. 8⁰. 19 S. Göttingen, Vandenhöck und Ruprecht 1898. Antrittsvorlesung, Breslau.

WALTH. NERNST. Theoretische Chemie vom Standpunkte der AVOGADRO'schen Regel und der Thermodynamik. 2. Aufl. gr. 8⁰. XVI u. 703 S. Stuttgart, F. Enke, 1898.

M. RUDOLPHI. Allgemeine und physikalische Chemie. 16⁰. 193 S. Leipzig, G. J. Göschen, 1898.

CLARENCE L. SPEYERS. Text-book of physical chemistry. VII und 224 S. New-York, D. van Nostrand Company; London, Spon, 1898.

J. TRAUBE. Physico-chemical methods. Transl. by W. L. HARDEN. VII u. 236 S. Philadelphia, P. Blakiston's Son and Co., 1898.

H. E. ROSCOE und A. HARDEN. Die Entstehung der DALTON'schen Atomtheorie in neuer Beleuchtung. Leipzig, J. A. Barth, 1898.

Monographien aus der Geschichte der Chemie, herausgegeben von G. W. A. KAHLBAUM. Uebersetzung der englischen Originalausgabe.

W. HERZ. Ueber die wichtigsten Beziehungen zwischen der chemischen Zusammensetzung von Verbindungen und ihrem physikalischen Verhalten. 8⁰. 64 S. Stuttgart, F. Enke, 1898.

Sammlung chem. u. chem.-techn. Vorträge herausg. v. F. B. AHRENS. 3, H. 7, 8.

F. KENNEDY. The metaphysical worth of the atomic theory. 8⁰. 38 S. Leipzig, 1898.

J. H. VAN'T HOFF. The arrangement of atoms in space. 2. ed. with a preface by JOHANNES WISLICENUS, and an appendix, stereo-chemistry among inorganic substances, by ALFRED WERNER. Transl. and ed. by ARNOLD EILOART. 12⁰. XXII u. 212 S. London, Longmans, Green and Co., 1898.

F. M. CARUSO. Nuovi rapporti tra i pesi atomici e specifici dei corpi indecomposti e le altre proprietà della materia. 8⁰. 61 S. Palermo, Reber.

H. C. JONES. The freezing-point, boiling-point and conductivity methods. 64 S. Easton, Pa, The Chemical Publ. Co., 1898.

K. SEUBERT. Atomgewichte der Elemente. Zwei Blatt in Plakatform. Leipzig, Breitkopf und Härtel, 1898. *R. B.*

L. DULK. Atomgewicht oder Atomgravitation? Ber. D. chem. Ges. **31**, 1865—1876, 1898 †.

Kurzes Referat unmöglich. — Fortsetzung von ebenso betitelten Arbeiten. Ber. D. chem. Ges. **18**, 432—438, 1885 und **19**, 932—942, 1886.

L. Dulk. Atomgewicht oder Atomgravitation? Eine Studie über die chemischen Elemente. 84 S. Breslau, E. Trewendt, 1898.

Zusammenfassung und Erweiterung der drei auf vorig. S. erwähnten Arbeiten. Kritik des Buches von W. Ostwald. ZS. f. phys. Chem. 27, 382—383, 1898.

D. Berthelot. Sur une méthode purement physique pour la détermination des poids moléculaires du gaz et des poids atomiques de leurs éléments. Séances soc. franç. de phys. 1898 [3], 143—154.

Ch. E. Guillaume. L'équilibre chimique dans les solides et les aciers au nickel. Rev. gén. des sc. 9, 282—286, 1898.

Th. W. Richards und G. P. Baxter. Eine Neubestimmung des Atomgewichtes von Kobalt. ZS. f. anorg. Chem. 16, 362—376, 1898.

Schon im vorigen Jahrgange (53 [1], 115—117, 1897) nach dem englischen Originale besprochen.

T. W. Richards und A. S. Cushman. Eine Neubestimmung des Atomgewichtes von Nickel. ZS. f. anorg. Chem. 16, 187—183, 1898. Diese Ber. 53 [1], 113—115, 1897.

Woge. Ueber die Werthigkeit des Berylliums. 8°. 57 S. Berlin, 1898.

W. Ostwald. Aeltere Geschichte der Lehre von den Berührungswirkungen. Progr. Leipzig, 44 S. 1898.

The production and uses of ozone. Nature 58, 416—418, 1898.

Bringt nichts Neues; hauptsächlich Beschreibung von bekannten oder wenig abgeänderten Ozonapparaten, besonders für medicinische Zwecke.

G. Bredig u. H. Pemsel. Ueber die vermeintliche Activirung des Luftsauerstoffs durch Bestrahlung. Phot. Arch. 1, 33—42, 1898. [Chem. Centralbl. 1899, 1, 812.

A. Bauer. Der amorphe Phosphor. Österr. Chem.-Ztg. 1, 3, 1898. [ZS. f. anorg. Chem. 19, 375, 1898 †.

Besprechung der Entdeckung des amorphen Phosphors (1845) und der sich daran knüpfenden Erfindung der Phosphorstreichhölzer. *W. A. R.*

E. Dorn. Ueber das von Brush vermuthete neue Gas „Etherion". Verh. d. Phys. Ges. Berlin 17, 135—137, 1888 †.

Verf. vermuthet, dass Wasserdampf die Ursache der von Brush dem „Etherion" zugeschriebenen Erscheinungen gewesen sei.

G. Bodländer. Ueber langsame Verbrennung. 103 S. Sammlung chem. u. chem.-techn. Vortr., herausgeg. von F. B. Ahrens, 3, Heft 11 u. 12. Stuttgart, F. Enke, 1898.

Fr. Liebetanz. Calciumcarbid und Acetylen. Ihr Wesen, ihre Darstellung und Anwendungen für die Bedürfnisse der Praxis dargestellt. VI u. 271 S. Leipzig, O. Leiner, 1898.

Berthelot et Vieille. Nouvelles recherches sur les propriétés explosives de l'acétylène. Ann. chim. phys. (7) 13, 5, 1898. Diese Ber. 53 [1], 189—192, 1897.

Berthelot et Vieille. Sur les dissolutions d'acétylène et sur leurs propriétés explosives. Ann. chim. phys. (7) 13, 6—18, 1898. Diese Ber. 53 [1], 189—192, 1897.

— — Sur la décomposition du dissolvant dans l'explosion des dissolutions d'acétylène. Ann. chim. phys. (7) 13, 18—23, 1898. Diese Ber. 53 [1], 192, 1897.

— — Sur quelques conditions de propagation de la décomposition de l'acétylène pur. Ann. chim. phys. (7) 13, 24—29, 1898. Diese Ber. 53 [1], 192—193, 1897.

Heise und Thiem. Versuche über die Entzündlichkeit von Schlagwettern und Kohlenstaub durch Elektricität. Elektrot. ZS. 19, 3—5, 34—36, 46—49, 1898.

C. E. Munroe. Explosions caused by commonly occurring substances. Address of the President before the American Chemical Society, New York Meeting, December 1898. [Science (N. S.) 9, 345—363, 1899.

A. Desgrez. Sur la décomposition du chloroforme, du bromoforme et du chloral par la potasse aqueuse. Bull. soc. chim. (3) 19, 110—112, 1898. Diese Ber. 53 [1], 212, 1897.

Ernst Hintz. Ueber Gasglühlicht. Vortrag. gr. 8°. 11 S. Wiesbaden, J. F. Bergmann. *R. B.*

3a. Krystallographie.

K. Rohn. Krystallclassen. Sitzber. u. Abh. d. naturw. Ges. Isis in Dresden 1896, 72—82. [ZS. f. Kryst. 30, 632—633, 1899.

Wenn ein Punkt P auf einer aus einem krystallinischen Körper hergestellten Kugeloberfläche eine Bahn AB beschreibt, so müssen die gleichwerthigen Punkte P_1 u. s. w. die entsprechenden Bahnen A_1B_1 u. s. w. beschreiben. Die hierdurch entstehenden Figuren müssen jedesmal denselben Symmetriecharakter haben. Sie sind dann entweder direct symmetrisch (congruent) oder gespiegelt symmetrisch. Die letzteren werden dadurch zur Deckung gebracht, dass man die eine an einer beliebigen Diametralebene spiegelt und das Spiegelbild um einen bestimmten Durchmesser dreht. Es werden dabei noch etliche specielle Fälle der gespiegelten Symmetrie besprochen, welche speciell gespiegelte symmetrische Figuren und inverse Figuren genannt werden. Die Axe, um welche gedreht wird, ist bei einer directen Deckung eine k-zählige Symmetrieaxe erster Art, bei einer Spiegeldrehung eine k-zählige Symmetrieaxe zweiter

Art, wobei k eine ganze Zahl sein muss. Auf dieser Grundlage werden nun alle 32 Krystallclassen abgeleitet, wozu Verf. noch einige neue Bezeichnungen einführt. *M. B.*

W. L. T. Addison. Ueber die Krystallbildung der Elemente und ihrer allotropen Modificationen nebst einer Ableitung ihrer Atomformen daraus. Toronto 1898, 1—36. [ZS. f. phys. Chemie, **28**, 182, 1898.

In der vorliegenden Arbeit, welche der Britischen Naturforschervereinigung vorgelegt werden sollte, macht der Verf. den Versuch, durch bestimmte Annahmen über den Aufbau der Elementaratome aus regelmässig gestalteten Theilchen eine Erklärung ihrer Eigenschaften, insbesondere der Valenz zu erreichen. *M. B.*

J. Beckenkamp. Zur Symmetrie der Krystalle. 6. Mittheilung. 5. Baryt (Fortsetzung). ZS. f. Kryst. **30**, 55—65, 1898.

Verf. versucht, die Brauchbarkeit der verschiedenen Erscheinungen der Aetzung und der Pyroelektricität am Aragonit und Baryt als die Methode der „kinetischen Modelle" im Gegensatz zu der bisher üblichen Methode der statischen Modelle der regelmässigen Punktsysteme zu prüfen und auf Grund dieser die Symmetrie der betreffenden Mineralien festzustellen. *M. B.*

J. Beckenkamp. Zur Symmetrie der Krystalle. 7. Mittheilung. ZS. f. Kryst. **30**, 321—345, 1898.

Der erste Theil der Arbeit umfasst eine Darstellung über den molecularen Aufbau der Zwillinge mit schief zu einander gestellten Axen, ausgeführt an den Beispielen des Aragonits und des Tridymits. Der zweite, bedeutend umfangreichere Theil beschäftigt sich mit der Untersuchung, ob die beim Tridymit beschriebene Molecülgruppe zwei verschiedene Gleichgewichtslagen zulässt, welche beide die trigonaltrapezoëdrische Classe bedingen, von welchen die eine optische Activität, die andere Inactivität bewirkt. Nach einer Darstellung der feststehenden Thatsachen und einer kurzen Kritik der bisherigen Erklärungen der Drehung der Polarisationsebene geht Verf. zu seiner eigenen Theorie des optischen Drehungsvermögens über, wobei er 1) statische, lediglich auf Anordnung der Massentheile gegründete Theorien, und 2) eine kinetische, auf die Annahme elektrisch umkreister Molecüle gegründete (elektromagnetische) Theorie unterscheidet. Beide werden genau ausgeführt. *M. B.*

V. Goldschmidt. Ueber die Definition eines Zwillings. ZS. f. Kryst. 30, 254—259, 1898.

Da die Definition eines Zwillings von genetischen, physikalischen und formbeschreibenden Gesichtspunkten aus geschehen kann, so versucht Verf. eine zu finden, die für alle drei Gesichtspunkte gilt. Diese ist folgende: „Zwilling ist die symmetrische Verwachsung zweier gleicher Krystallindividuen“, oder kürzer ausgedrückt: „Zwilling ist ein symmetrisches Krystallpaar.“ Im Folgenden wird diese Definition verschiedentlich commentirt und die Bedingungen und Einwände dargethan. Auch das strittige Gebiet der Meroëdrien mit enantiomorphen Formen wird am Beispiel der Quarzzwillinge erörtert. Dieselben werden als hetero-axiale Verwachsungen und hetero-axiale Zwillinge gedeutet. *M. B.*

R. Panebianco. Notiz über krystallographische Morphologie. Riv. di min. 16, 33, 1896. [ZS. f. Kryst. 30, 197—198, 1898.

Der Verf. giebt die Formeln zur Berechnung der ebenen Winkel der Krystallkanten, welche für die mikroskopische Untersuchung und für die Construction der Krystallmodellnetze dienen. Die Formel für das trikline System wird näher ausgeführt und aus ihr ist auch leicht diejenige für das monokline System abzuleiten. *M. B.*

Giovanni Vacca. Nota sopra una dimostrazione geometrica relativa alla legge di razionalità degli indici. Riv. di min. 18, 1—6, 1897. [N. Jahrb. f. Min. 1898, II, 3.

Verf. beweist durch einfache geometrische Beziehungen folgenden Satz von Qu. Sella: Wie das Gesetz der Rationalität der Indices richtig ist für drei bestimmte Flächen eines Krystalles als Fundamentalflächen und eine bestimmte Fläche als Einheitsfläche, so gilt es auch für jede beliebige drei Flächen der betreffenden Substanz als Fundamentalflächen und jede beliebige Fläche als Einheitsfläche. *M. B.*

E. v. Fedorow. Ein elementarer Beweis des Weiss'schen Zonengesetzes. Cursus der Krystallographie. St. Petersburg, 1897. ZS. f. Kryst. 30, 390, 1898.

Durch fortschreitendes Legen neuer Ebenen durch die Kanten eines positiven Oktanten und durch die dabei neu entstehenden Kanten enthalten wir solche mit mehr und mehr complicirten

Symbolen. Auf diese Weise kann jede gegebene oder mögliche Kante eines Flächen- oder Kantencomplexes abgeleitet werden; es ist dabei nur zu beweisen, dass jede gegebene Kante eines Complexes von Kanten, welche durch weniger complicirte Indices charakterisirt werden, abgeleitet werden kann. Dieser Beweis wird erbracht. *M. B.*

FERDINAND HENRICH. Die stereographische Projection und ihre Anwendung in der Krystallographie. Progr. Realgymn. Wiesbaden 1897, Nr. 427. [N. Jahrb. f. Min. 1898, 2, 3. ZS. f. Kryst. 30, 634, 1899.

Nachdem Verf. den Begriff der stereographischen Projection behandelt hat, löst er einige Aufgaben in der Krystallographie damit und schliesst specielle Anwendungen an. Es folgen dann eine Darstellnng der Symmetrieverhältnisse und der physikalischen Eigenschaften der Krystalle nnd Litteraturangaben. Den Schlnss bildet die Behandlnng der stereographischen Projection als die conforme Abbildung einer Kugel auf einer Ebene. *M. B.*

V. GOLDSCHMIDT. Ueber stereographische Projection. ZS. f. Kryst. 30, 260—271, 1898.

Verf. behandelt nach einer kurzen Litteraturangabe zuerst den Zweck und die Bedeutung der Kugelprojection und geht sodann dazu über, im Anschluss an die zweikreisige Messung mit ihren Positionswinkeln $\varphi\varrho$ das Wesen der stereographischen Projection ausführlich darzustellen und eine neue einfache Construction des stereographischen Bildes an einigen Beispielen zu erläutern. Der Arbeit sind 13 Textfiguren beigegeben. *M. B.*

A. E. TUTTON. Ueber den Zusammenhang zwischen den krystallographischen Eigenschaften von isomorphen Salzen und dem Atomgewichte der darin enthaltenen Metalle. Eine vergleichende Untersuchung der normalen Selenate von Kalium, Rubidium und Cäsium. ZS. f. Kryst. 29, 63—129, 1897.

Bei der sehr ausführlichen Arbeit über die normalen Selenate von Kalium, Rubidium und Cäsium, welche sich den früheren Arbeiten über die Sulfate derselben Salze anschliesst, kommt der Verf. schliesslich zu ähnlichen Resultaten, wie bei der Untersuchung der Sulfate. Es war zu ersehen, dass die gesammten morphologischen und physikalischen Eigenschaften der Krystalle der rhombischen

normalen Selenate von Kalium, Rubidium und Cäsium progressive Veränderungen zeigen, welche der Fortschrittsordnung der Atomgewichte der darin enthaltenen Alkalimetalle folgen; diese Veränderungen sind also Functionen des Atomgewichtes des Alkalimetalles, und zwar Functionen, welche gewöhnlich von höherer als von erster Ordnung sind. Ein Unterschied zwischen den Sulfaten und Selenaten wird nur dadurch hervorgerufen, dass das den S ersetzende Selen nicht so sehr den krystallographischen Charakter modificirt, wenn das Gewicht des Ausgangsmolecüls steigt. Die Resultate der beiden Gruppen werden also nicht von zwei parallelen, sondern von zwei convergirenden Linien dargestellt. Die zwei Gruppen besitzen specifische Eigenthümlichkeiten, aber die gegenseitigen Beziehungen der Glieder der einen zu den Gliedern der anderen Gruppe sind identisch. Beide Gruppen stimmen aber in ihren Resultaten schliesslich in folgendem Satze überein: „Die Eigenschaften der Krystalle von isomorphen Salzreihen sind Functionen des Atomgewichtes der unter einander vertauschbaren, derselben Familiengruppe angehörigen Elemente, welche die Reihen bilden.“ *M. B.*

A. Eppler. Beiträge zu den Beziehungen zwischen dem Krystall und seinem chemischen Bestande. Die eutropischen Reihen der Calciumgruppe. ZS. f. Kryst. 30, 118—175, 1898.

Verf. untersucht in dieser Arbeit die Salze der Calcium-Strontium-Baryumgruppe in Rücksicht auf ihre eutropischen Beziehungen und kommt zu dem Resultat, dass auch diese Salze das Link'sche Gesetz der Eutropie, welches Ortloff auf Beryllium, Magnesium, Zink, Cadmium und Quecksilber, Tutton auf Kalium, Rubidium und Cäsium und Muthmann endlich auf die Alkalipermanganate derselben Gruppe angewendet hatten, wieder bestätigen. Als Untersuchungsmethoden wurden die Brechungsexponenten, das specifische Gewicht und die goniometrische Messung benutzt. Die neu untersuchten Krystalle selbst waren folgende: 1) Baryumhydroxyd, 2) Strontiumhydroxyd, 3) Chlorstrontium, 4) Chlorcalcium, 5) Baryumbromid, 6) Baryumbromat, 7) Bleibromat, 8) salpetrigsaures Strontium, 9) vierfach weinsaures Calcium, 10) äthylschwefelsaures Calcium, 11) äthylschwefelsaures Strontium, 12) äthylschwefelsaures Baryum, 13) 3,5-Pyrazoldicarbonsäure, 14) pyrazoldicarbonsaures Calcium, 15) methylpyrazolcarbonsaures Baryum, 16) methylpyrazolcarbonsaures Strontium, 17) Nitrotetronsäure, 18) nitrotetronsaures Calcium, 19) nitrotetronsaures Strontium, und 20) nitrotetronsaures

Baryum. Im vierten Haupttheile der Arbeit werden die eutropischen Beziehungen der Elemente, Oxyde, Chloride, Fluoride, Bromate, Nitrate, Sulfate, Dithionate, Selenate, Molybdate, Arsenmolybdate, Wolframate, Carbonate und etlicher organischer Salze des Calciums, Strontiums und Baryums besprochen. Der fünfte Haupttheil enthält die Gesetzmässigkeiten der Krystallwasserverbindungen dieser Salze und der sechste und letzte das LINK'sche Rationalitätsgesetz, bewiesen an Oxyden, Fluoriden, regulären Chloriden, regulären Nitraten, Dithionaten und den Bromaten mit einer kurzen Zusammenfassung der Ergebnisse der ganzen Arbeit. *M. B.*

G. LINCK. Bemerkungen zu Herrn A. EPPLER's Arbeit: Beiträge zu den Beziehungen zwischen dem Krystall und seinem chemischen Bestande u. s. w. ZS. f. Kryst. 30, 118—175, 1898. [ZS. f. Kryst. 30, 608—609, 1899.

1. EPPLER hat versäumt, in seiner Arbeit folgenden Satz MUTHMANN's anzuführen: „Bei isomorphen Reihen beobachtet man mit einer Vergrösserung des Moleculargewichtes zugleich eine Vergrösserung des Aeqnivalentvolumes, wenn die Elemente, durch die die verschiedenen Glieder der Reihe sich unterscheiden, einer Gruppe im periodischen Systeme angehören; ist das letztere nicht der Fall, so steht das Moleculargewicht zum Aequivalentvolumen in gar keiner Beziehung."

2. Ebenso wurde nicht erwähnt, dass TUTTON in seiner Arbeit über die Kalium-, Rubidium- und Cäsiumsalze schon auf den Einfluss des Atomgewichtes der Metalle R in diesen Sulfaten aufmerksam machte, und eine zweite Arbeit TUTTON's, welche in dieser Zeitschrift (24, 1) veröffentlicht wurde, ganz überschlagen.

3. Es ist ein Irrthum EPPLER's, dass der Satz: „Die Untersuchung über die Kalium-, Rubidium- und Cäsiumsalze der Schwefelsäure u. s. w." im englischen Texte der TUTTON'schen Arbeit nicht vorkomme.

4. In Folge eines Versehens ist statt des Werthes N_{Li} für die Halbkugel des Refractometers der Werth N_{Na} bei der Berechnung der Brechungsexponenten aus den Grenzwinkeln der Totalreflexion verwendet worden. Es werden zuletzt noch die aus den angegebenen Grenzwinkeln berechneten Brechungsexponenten für Na- und Li-Licht für die in der Arbeit besprochenen Körper zusammengestellt.

M. B.

L. Brugnatelli. Beiträge zur Kenntniss der Krystallform und des Einflusses der Temperatur auf die Lage der optischen Axen des Saccharins $C_6H_{10}O_5$. ZS. f. Kryst. 29, 54—62, 1897.

Das Saccharin wurde bis jetzt nur von des Cloizeaux untersucht. Nach ihm krystallisirt es rhombisch. Da es aber stets nur von den Flächen $\infty P\bar{\infty}$, $P\bar{\infty}$, $P\breve{\infty}$ und $\frac{1}{2}P\breve{\infty}$ begrenzt wird, so war es bisher nicht möglich, zu entscheiden, ob es in die holoëdrische Classe oder in die hemiëdrische zu verweisen ist. Die von Brugnatelli auf ∞P und benachbarten Flächen hergestellten asymmetrischen Aetzfiguren beweisen, dass das Saccharin rhombisch-hemiëdrisch ist. Die Krystalle sind vollkommen spaltbar nach $\infty P\breve{\infty}$ und weniger gut nach $0P$. Es fanden des Cloizeaux: $a:b:c = 0{,}6815:1:0{,}7415$ und Brugnatelli: $a:b:c = 0{,}6839:1:0{,}7374$. Sehr interessant am Saccharin ist aber die Erscheinung, welche schon am Gyps, am Sanidin und am Glauberit beobachtet worden ist, dass nämlich bei steigender Temperatur sich die Dispersionscurven durchschneiden und der spitze Winkel der optischen Axen gleich Null wird. Zu diesen Untersuchungen bediente sich Verf. einer Platte von 2 mm Dicke und eines Liebisch-Fuess'schen Axenwinkelapparates. Die Platte zeigte den Werth Null für Na bei 15,8° sowohl bei steigender wie bei sinkender Temperatur. Verf. hat nun den Zusammenhang zwischen der Lage der Axenebene und der Temperatur für die Spectrallinien B, C, D, Ca_β, Tl, E, b, F, Sr_δ und G untersucht und die Resultate in zwei Tabellen zusammengestellt. Es sind ungefähr 300 Werthe von $2E_a$, welche die Mittel von mehr als 2000 Beobachtungen sind. Die Temperaturen, bei welchen $2E_a$ für die verschiedenen Lichtarten Null wird, werden schliesslich noch zusammengestellt und die erhaltenen Resultate in zwei Diagramme eingetragen. *M. B.*

Göste Bodman. Ueber die Isomorphie zwischen den Salzen des Wismuths und der seltenen Erden. Ber. d. chem. Ges. 31, 1237—1240, 1898.

Aus der Isomorphie zwischen den Salzen des Thalliums, Kaliums, Rubidiums und Cäsiums sowie denen des Bleies, Calciums, Strontiums und Baryums schloss der Verf., dass auch zwischen den Salzen des Wismuths, Scandiums, Yttriums und Lanthans Isomorphie herrschen müsste. Ebenso wurde in dieser Reihe das Neodym untersucht. Es wurde das Wismuthnitrat mit den einzelnen Nitraten der betreffenden Erden in wechselnden Proportionen gemischt. Die

blassrosa gefärbten Neodymkrystalle lieferten die besten Resultate. In denselben überwog das Wismuth. Der Schluss, dass der Wassergehalt der Mischkrystalle sich dem des Wismuthnitrats anpassen würde, bestätigte sich. Zwischen den Nitraten des Wismuths und des Neodyms liess sich also Isodimorphie constatiren. Die Lösungen von Wismuthnitrat mit Lanthan- resp. Yttriumnitrat lieferten auch Mischkrystalle von variirender Zusammensetzung, so dass auch hier Isodimorphie festzustellen war. Jedoch behielt sich Verf. vor, die ganze Sache noch einer eingehenderen Untersuchung zu unterziehen.

M. B.

FRED. WALLERANT. Sur le polymorphisme. C. R. 126, 1586—1588, 1898.

Die Definition, nach welcher ein Körper polymorph ist, wenn er fähig ist, in zwei verschiedenen Krystallsystemen zu krystallisiren, ändert WALLERANT aus den Beispielen des Bleinitrats, des Cuprits, des Natriumchlorids und des Quarzes dahin ab, dass er den Polymorphismus für eine Eigenschaft der Fundamentaltheilchen gewisser Körper erklärt, welche die Fähigkeit besitzen, sich so zu gruppiren, dass neue Krystallgebilde entstehen, ohne dieselbe Symmetrie zu haben. Denn die Beobachtung lehrt, dass für einen bestimmten Körper das System dasselbe bleibt. In bestimmten Fällen jedoch, wenn die Verschlechterung der Krystallelemente weit genug getrieben ist, kann den Gleichgewichtsbedingungen nur durch eine leichte Deformation des Systems genügt werden. *M. B.*

FRED. WALLERANT. Sur le polymorphisme de la fluorine. C. R. 126, 494—495, 1898.

WALLERANT unterscheidet in optischer und krystallographischer Beziehung drei Arten von Flussspath: einen regulär vollflächigen isotropen, einen dreizähligen mit einer optischen Axe und einen zweizähligen mit zwei optischen Axen. Diese drei Arten können sich in allen Proportionen mischen. Die Krystalle der drei- und zweizähligen Art können Zwillinge bilden, indem sich die zweizähligen Krystalle zu 4, 8 und 16 zusammenfügen und Zwillinge mit einer vierzähligen Axe entstehen lassen, oder sogar 24, um einen Zwilling hervorzurufen, der alle Elemente des regulären Systems besitzt. *M. B.*

Reinhard Brauns. Ueber Polymorphie und die optischen Anomalien von chlor- und bromsaurem Natron. N. Jahrb. f. Min. 1898, 1, 40—59.

1. Polymorphie. Mallard machte im Jahre 1884 die Beobachtung, dass chlor- und bromsaures Natron sowohl regulär-tetartoëdrisch als auch hexagonal-rhomboëdrisch seien. Die Richtigkeit dieser Behauptung ist nun von vielen Forschern bestätigt, von anderen bestritten worden. Deshalb macht sich Brauns daran, die chlor- und bromsauren Salze noch einmal zu untersuchen und er findet nicht nur die reguläre und rhomboëdrische, sondern auch noch eine rhombische Modification. Die regulären Krystalle des chlorsauren Natrons entstehen aus bewegter Lösung; sie sind schwerer löslich als die doppelbrechenden, die in stark übersättigter Lösung bei ruhigem Verdunsten auskrystallisiren. Die Rhomboëder sind deutlich einaxig negativ; sie werden vielfach unter Erhaltung der Form in die reguläre Modification umgewandelt. Diese Umwandlung kann durch Erwärmung beschleunigt werden. Die optisch-zweiaxigen Krystalle bilden stark doppelbrechende Täfelchen, die auch unter Erhaltung der Form in die reguläre Modification übergehen können. Vom bromsauren Natron konnten rhomboëdrisch einaxige Formen nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden. Die rhombischen Täfelchen haben einen stumpfen Winkel von 118° und stehen nach ihrem Axenverhältniss dem salpetersauren Kali nahe. Die rhombische Modification des bromsauren Natrons ist beständiger, wie die des chlorsauren Natrons. — Aus einer gemischten Lösung beider Salze scheiden sich auch doppelbrechende rhomboëdrische Krystalle aus, die aber sehr unbeständig sind.

2. Die optischen Anomalien der Mischkrystalle von chlor- und bromsaurem Natron. Verf. untersuchte ausschliesslich Würfel, die er aus einer Lösung von 100 g $NaClO_3$ und 20 g $NaBrO_3$ erhielt, in Normalstellung, Diagonalstellung, im parallelen und im convergenten Lichte und kommt zu folgendem Resultate: Die regulären Mischkrystalle von chlor- und bromsaurem Natron sind optisch zweiaxig, und zwar treten die optischen Axen normal zu jeder Fläche aus. Der optische Axenwinkel beträgt 90°. Die Mittellinien stehen senkrecht zur Rhombendodekaëderfläche und fallen in diejenige Würfelfläche, die zu jenen beiden anderen, auf denen diese optischen Axen austreten, senkrecht ist. In die Richtung der Diagonalen dieser Würfelfläche fallen die Schwingungsrichtungen. Das Licht ist in den Krystallen der reinen Substanz circular polarisirt,

in den doppelbrechenden und optisch zweiaxigen Mischkrystallen dagegen elliptisch polarisirt. Beim Erhitzen noch unter dem Schmelzpunkte verschwindet die Doppelbrechung vollständig und dauernd. Durch Druck werden die optisch normalen Krystalle von $NaClO_3$ leicht doppelbrechend, wobei die Druckrichtung zur grössten optischen Elasticitätsaxe wird. Was endlich noch das elektrische Verhalten anbetrifft, so tritt hier folgende Aenderung ein: Sowie ein Krystall von $NaClO_3$ sich in der Richtung der Würfelflächen verhält, welche der Einwirkung des elektrischen Momentes unterworfen sind, so verhalten sich die Mischkrystalle von $NaClO_3$ und $NaBrO_3$ auf allen den zur Entwickelung gelangten Würfelflächen.

M. B.

FREDERIC STANLEY KIPPING and WILLIAM JACKSON POPE. Enantiomorphism. Journ. of the chem. soc. 73, 606—617, 1898. [ZS. f. Kryst. 30, 93—94, 1898.

Aus einer Natriumchloratlösung scheiden sich gleichviel rechts- und linksdrehende Krystalle aus. Bringt man aber in die Lösung eine active Substanz, so wird das Verhältniss geändert. Befindet sich Dextrose in der Lösung, so scheiden sich mehr linksdrehende, befindet sich Isodulcitol in der Lösung, so scheiden sich mehr rechtsdrehende Krystalle aus. Mannitol ergiebt etwas mehr Linkskrystalle. Man kann diese Methode benutzen, um zu bestimmen, ob eine scheinbar inactive Substanz wirklich asymmetrisch ist.

M. B.

FR. ST. KIPPING und W. J. POPE. Ueber Enantiomorphismus. ZS. f. Krystallogr. 30, 472—484, 1898.

Die Verff. fassten die Resultate ihrer Untersuchungen, die hauptsächlich aus der Krystallisation von Natriumchlorat aus verschiedenen circularpolarisirenden Lösungen bestehen, in folgenden Sätzen zusammen: Eine im amorphen Zustande nicht, im krystallisirten dagegen enantiomorphe Substanz liefert gleichviel Krystalle beider Arten, wenn kein enantiomorpher Einfluss stattfindet. Das mittlere Verhältniss der sich ausscheidenden Krystalle beiderlei Arten kann dadurch ungleich gemacht werden, dass man in die krystallisirende Lösung eine Substanz hineinbringt, welche im amorphen Zustande enantiomorph ist. Die Krystallisationsversuche von Natriumchlorat aus mannithaltiger Lösung beweisen, dass die Herabsetzung des Verhältnisses der rechten Krystalle gegenüber den linken nicht direct von dem specifischen Drehungsvermögen der gelösten Sub-

stanz abhängig ist. Der chemische Enantiomorphismus einer Substanz kann den rein physikalischen und krystallographischen Enantiomorphismus einer anderen Substanz beeinflussen. *M. B.*

W. A. Davis. Morphotropische Verhältnisse der β-Naphtolderivate. Proc. Chem. Soc. 12, 232, 1896. [ZS. f. Krystallogr. 30, 93, 1898.

Aus den Constanten der verschiedenen Naphtolderivate macht Davis folgende Schlüsse: 1) Der Uebergang von 1:2-Nitronaphtol zu dem Methyl-, Aethyl- und Benzyläther wird begleitet von einer Aenderung der Symmetrie unter constantem Verhältniss $c:b$. 2) Wird 1:2-Nitroäthoxynaphtalin verändert durch Einführung eines Br-Atomes in die Stellung 3′, so wird das System von rhombisch zu triklin verwandelt unter unverändertem Verhältniss $c:b$. 3) Wird 1:2-Nitromethoxynaphtalin in 1:3′:2-Dinitromethyläther umgewandelt, so erhöht sich die Symmetrie von triklin zu rhombisch unter unverändertem Verhältniss $c:b$, ebenso wie beim Uebergange von Paranitrophenol zu Dinitro- und Trinitrophenol. *M. B.*

Fr. St. Kipping und W. J. Pope. Ueber Racemie und Pseudoracemie. ZS. f. Krystallogr. 30, 443—471, 1898.

Der erste grössere Theil der Arbeit wird durch die Beschreibung der Eigenschaften und krystallographischen Verhältnisse der neuen, optisch activen und inactiven und äusserlich sich compensirenden Campherderivate eingenommen. Das Studium dieser Körper führt nun die Verff. zu dem Schlusse, dass äusserlich sich compensirende Substanzen, die nicht blosse Gemenge sind, in zwei Classen geschieden werden können: a) in solche inactive Verbindungen, deren krystallographische Eigenschaften in ausgeprägter Weise von denen ihrer activen Componenten verschieden sind, und b) in solche inactive Verbindungen, deren krystallographische Eigenschaften so nahe denen ihrer activen Bestandtheile stehen, dass ihre Unterscheidung Schwierigkeiten macht. Danach können leicht drei Gruppen unterschieden werden, nämlich die racemische, die pseudoracemische und die nur mechanischen Gemengtheile. Dies suchen Verff. nun im weiteren Verlaufe der Arbeit mit Hülfe der Molecularstructur, des Schmelzpunktes, der Löslichkeitsverhältnisse und des specifischen Gewichtes der einzelnen Substanzen, wobei auch die in der Litteratur bereits erwähnten mit herangezogen werden, zu beweisen. *M. B.*

O. Mügge. Ueber Translationen und verwandte Erscheinungen in Krystallen. N. Jahrb. f. Min. 1898, 1, 71—159.

Angeregt durch die Hertz'schen und Auerbach'schen Versuche über die Plasticität der Krystalle, macht sich Verf. daran, eine möglichst grosse Reihe von Krystallen daraufhin zu untersuchen, um dadurch vielleicht bruchlose Biegungen, Torsionen, Unterschiede und Eigenthümlichkeiter der Spaltbarkeit und Reizbarkeit, Druck- und Schlagfiguren zu erklären. Da die Plasticität im Allgemeinen von dem Vorhandensein von Translationsflächen abhängig ist, so galt es hauptsächlich diese festzustellen. Als wichtigstes Erkennungsmerkmal dafür konnte die Translationsstreifung benutzt werden. Diese ist oft ganz ausserordentlich fein, so dass sie bis jetzt meist übersehen worden ist. Sie tritt auf allen Flächen auf, die nicht zur Zone der Translationsrichtung gehören. In den wenigen Fällen, wo Translationsstreifen fehlten, wurde auf Biegungen und Knickungen geachtet und endlich, wo auch diese undeutlich wurden, musste das Experiment, nämlich Pressen, Biegung, Torsion, Druck-, Schlag- und Ritzfigur, entscheiden. Verf. behandelt nun auf 70 Seiten folgende Mineralien und Mineralgruppen auf Translation hin, nämlich 1) Anhydrid, 2) Antimonglanz und Verwandte, 3) Cyanit, 4) Kaliummanganchlorür, 5) Gyps, 6) Vivianit und Verwandte, 7) Lorandit und Margyrit, 8) Glimmer, 9) Graphit und Molybdänglanz, 10) Brucit und Verwandte, 11) Brombaryum, 12) Pyroxene, 13) Kalkspath und Natronsalpeter, 14) Bleiglanz, 15) Steinsalz und Verwandte, 16) Columbit, 17) Wolframit, 18) Baryt, 19) Quarz und Olivin. Zum Schluss giebt er eine Uebersichtstabelle, in welcher die Translationsebene und Richtung, die Fältelungsrichtung, Torsionsaxe, Spaltflächen und Zwillingsflächen von 28 Mineralien zusammengestellt sind, und deutet kurz die Wichtigkeit dieser Cohäsionseigenschaften der Krystalle für die Entstehung der Gesteine an. *M. B.*

A. v. Karnojitzki. Ueber das Wesen der Vicinalflächen. Verh. d. kaiserl. russ. miner. Gesellsch., Ser. II, 1895, 33, 65—228. [ZS. f. Krystallogr. 30, 303—309, 1898.

Verf. hat bei allen mit Vicinalflächen versehenen untersuchten Krystallen sowohl geometrische wie auch innere Inhomogenität beobachtet. Es ist dabei sehr wahrscheinlich, dass oberflächliche Spannungen, isomorphe Mischungen u. s. w. das Eintreten der geometrischen Anomalien der Krystalle beeinflussen. Die Vicinalflächen,

welche der Verf. als „zusammengehäufte Flächen“ bezeichnet, vermindern im Allgemeinen die Symmetrie. Es werden primäre, secundäre oder tertiäre Zusammenhäufungen, je nachdem sie aus primären, secundären oder tertiären Individuen bestehen, unterschieden. Für die ersten beiden findet die Regel der einfachen rationalen Coëfficienten der Zusammenhäufung statt. Die secundäre Zusammenhäufung combinirt sich gern mit der primären und ist dann bestrebt, die Oberfläche im Verhältniss zum Körpervolumen zu verringern. Wenn die optische Anomalie unabhängig von der geometrischen hervorgerufen wird, so ist letztere immer mit der Inhomogenität der Krystalle verbunden. Die Zusammenhäufungen kann man in genetische und geometrische theilen. Die ersteren werden auf Grund der Ursachen, welche Störungen der Homogenität hervorrufen, letztere vom Gesichtspunkte grösserer oder kleinerer Isolirung der zusammengehäuften Individuen definirt. Wenn die Isolirung der zusammengehäuften Individuen wächst, so nehmen auch die Abweichungsgrössen zu. *M. B.*

W. Voigt. Bemerkung über die Grösse der Spannungen und Deformationen, bei denen Gleitflächen im Kalkspath entstehen. Gött. Nachr. 1898, Heft 2, 146—153. Wied. Ann. 67, 201—208, 1899.

Zu seinen Untersuchungen benutzt der Verf. ein rechtwinkliges Parallelepiped von geeigneter Orientirung gegen die krystallographischen Axen. Gegen ein Flächenpaar dieses Parallelepipeds wird ein gleichmässiger, allmählich anwachsender Druck ausgeübt. Es wird nun auf mathematischem Wege der Druck bestimmt, bei welchem die erste Gleitschicht entsteht. Verf. zieht aus seinen Beobachtungen den Schluss, dass das Gleiten einer Schicht nicht von ihrer geometrischen Configuration, sondern von einem Vorgange in den kleinsten Theilchen der Krystallsubstanz bestimmt wird. Es findet bei dem Gleiten eine moleculare Umlagerung statt und diese muss schon bei den das Gleiten vorbereitenden minimalen Deformationen vor sich gehen. *M. B.*

Aug. Nies. Ueber Zwillingsbildungen aus Kalkspath und Wismuth und über Gleitflächen am Gyps. Ber. über die 29. Vers. des Oberrhein. geolog. Ver. zu Lindenfels i. O. am 9. April 1896. [N. Jahrb. f. Miner. 1898, 1, 437—438 u. ZS. f. Krystallogr. 30, 662, 1899.

A. Lenze. Der Doppelspath von Auerbach. Ber. über die 29. Vers. des Oberrhein. geolog. Ver. zu Lindenfels i. O. 1896, 45. [ZS. f. Krystall. 30, 662, 1899.

Bei den Kalkspathen von Auerbach werden Zwillinge nach folgenden vier Gesetzen erwähnt: 1) nach $0R$, 2) nach $-\frac{1}{2}R$, 3) nach $+R$, und 4) nach $-2R$. Solche nach R scheinen selten zu sein.

An den künstlichen Wismuthkrystallen lassen sich leicht Zwillingslamellen nach $-\frac{1}{2}R$ künstlich erzeugen, indem man kleine Wismuthkrystalle durch einen Druck mit dem Messer auf eine Kante der würfelartigen Kryställchen von ihrer Unterlage absprengt. Sie sind dann mit zahlreichen, diagonal verlaufenden Linien durchfurcht.

Am Gyps von Girgenti wurden Gleitflächen nicht nur nach $-P$, sondern auch nach einer negativen Klinopyramide $-\frac{2}{3}P_2$ beobachtet. Die letztere Form ist für den Gyps neu. *M. B.*

Rudolf Schenk. Untersuchungen über die krystallinischen Flüssigkeiten. ZS. f. phys. Chem. 27, 167—171, 1898 (vergl. d. Ber. 53 [1], 254, 1897).

Da die krystallinischen Flüssigkeiten als Krystalle aufgefasst werden, deren Zähigkeit oder innere Reibung sehr klein ist, so versucht Verf., aus Cholesterbenzoat und p-Azoxyanisol den Betrag der isomeren Reibung bei den flüssigen Krystallen zu messen und mit der Zähigkeit der zugehörigen isotropen Flüssigkeiten zu vergleichen. Er bediente sich dazu der von Ostwald vorgeschlagenen Form der Reibungsröhren, die für die Reibungsbestimmungen bei höheren Temperaturen benutzt werden. Die Messungen wurden bei verschiedenen Temperaturen ausgeführt und, um diese zu erreichen, Xylol, ein Gemisch von Toluol und Xylol, Brombenzol, Phenetol, Anilin und Salicylsäuremethylester zum Sieden gebracht. Beim Cholesterbenzoat zeigte es sich, dass in beiden Modificationen die Zähigkeit mit der Temperatur abnimmt und beim Uebergange aus der anisotropen in die isotrope Modification war ein Sprung in der Reibungscurve zu bemerken. Beim p-Azoxyanisol ist die flüssigkrystallinische Modification weniger zähe, als die isotrope Flüssigkeit. Es sind also eventuell die flüssigen Krystalle beweglicher als die zugehörigen gewöhnlichen Flüssigkeiten. *M. B.*

R. Schenk. Ueber flüssige Krystalle. Naturw. Rundsch. 13, 546, 1898.

Bei der Untersuchung der sogenannten flüssigen Krystalle des Benzoësäureesters versucht Schenk durch Bestimmung des Temperaturcoëfficienten der Umwandlungswärme die Natur des sonder-

baren Zustandes der flüssigen Krystalle zu lösen. Daraus berechnet er den Identitätspunkt. Jedoch erhielt er nicht genügende Resultate. Ebenso ungenügend zur Lösung war die Bestimmung der inneren Reibung. QUINCKE hält die sogenannten flüssigen Krystalle für kleine feste Krystalle, welche von kugelförmigen, äusserst dünnen Häuten einer Flüssigkeit umhüllt werden, in welche beiden Bestandtheile sich die klare Flüssigkeit beim Umwandlungspunkte zerlegt.

M. B.

HEINRICH VATER. Ueber den Einfluss der Lösungsgenossen auf die Krystallisation des Calciumcarbonats. Theil VI. Schwellenwerth und Höhenwerth der Lösungsgenossen bei ihrem Einflusse auf die Krystallisation. ZS. f. Kryst. 30, 295—298, 1898.

Verf. sucht in dieser Arbeit die von WUNDT eingeführten Begriffe des Schwellenwerthes und des Höhenwerthes auf die Lösungsgenossen anzuwenden und ihren Einfluss auf die Krystallisation festzustellen. Der Schwellenwerth der Lösungsgenossen ist diejenige Grösse der Concentration, unterhalb welcher eine Beeinflussung nicht stattfindet, mit welcher aber eine solche beginnt. Diese Grösse der Concentration kann aber nicht beliebig gesteigert werden, sondern bei einer endlichen Grösse, dem Höhenwerthe, hört ihre Wirkung auf. Schwellenwerth und Höhenwerth sind also zwei Grenzwerthe, zwischen denen die Wirkung stattfindet. Bei einer eingehenden Untersuchung des Einflusses der Lösungsgenossen müssen also auch diese Werthe festgestellt werden. Da nun der Einfluss der Lösungsgenossen nur zwischen den Mengen Null und jener Menge untersucht werden kann, bei welcher die Lösung an ihm gesättigt ist, so sind drei Fälle möglich: 1) bei der Sättigung der Lösung ist der Schwellenwerth noch nicht erreicht; 2) die zur Sättigung erforderliche Menge liegt zwischen dem Schwellen- und dem Höhenwerthe, und 3) beide Werthe liegen unter der zur Sättigung nöthigen Menge.

M. B.

HEINRICH VATER. Ueber den Einfluss der Lösungsgenossen auf die Krystallisation des Calciumcarbonats. Theil VII. Der Einfluss des Calciumsulfates, Kaliumsulfates und Natriumsulfates. ZS. f. Krystallogr. 30, 485—508, 1898 †.

Auch bei den letzten Untersuchungen des Verf. zeigte es sich wieder, dass der Einfluss der Lösungsgenossen um so grösser ist, je langsamer die Krystallisation erfolgt. Sodann weist er nach, dass

CREDNER sich geirrt hat, als er annahm, dass das Calciumcarbonat aus calciumsulfathaltigen Lösungen theilweise als Arragonit auskrystallisire. Das Calciumcarbonat scheidet sich in Gegenwart von Calcium-, Kalium- und Natriumsulfat bei Zimmertemperatur nur als Kalkspath aus. In Bicarbonatlösungen mit einem Sulfatgehalte unter dem Schwellenwerthe bildet dieser Kalkspath reine Grundrhomboëder; bei steigendem Sulfatgehalte entsteht ein steiles negatives Rhomboëder, welches immer zunimmt, bis beide Gestalten sich im Gleichgewichte befinden. Bei weiterer Steigerung des Gehaltes der Lösung an einem der drei Sulfate dehnt sich das negative Rhomboëder noch mehr aus und wird immer steiler, und es tritt, wenn noch mehr Kaliumsulfat in die Lösung eingeführt wird, die Basis mit hinzu. Dann verschwindet endlich das Grundrhomboëder und bei einem Gehalt von 0,5 gr-Mol. Calciumsulfat besteht der Kalkspath nur aus einem steilen negativen Rhomboëder mit der Basis. Das Natriumsulfat bewirkt bei einem Gehalt der Lösung, der über den der gesättigten Gypslösung hinausgeht, dass die steilen negativen Rhomboëder zunächst prismenähnlich werden. Zwischen 0,125 und 0,25 g-Mol. wird der Höhenwerth erreicht und das steile negative Rhomboëder geht in ein Prisma erster Ordnung über. *M. B.*

HEINRICH VATER. Beitrag zur Kenntniss der Umsetzungen zwischen Calciumbicarbonat und Alkalisulfat, sowie über die Bildung der Alkalicarbonate in der Natur. ZS. f. Krystallogr. 30, 373—386, 1898.

Bei den Untersuchungen des Einflusses der Lösungsgenossen auf die Krystallisation des Calciumbicarbonates wurden auch Mengen von Natrium- und Calciumsulfat in filtrirten Lösungen von Calciumbicarbonat unter ständiger Durchleitung von Kohlensäure gelöst. Die bei der Krystallisation erfolgenden Umsetzungen wurden nun in dieser Arbeit einer näheren Erörterung unterzogen, und zwar werden zuerst die Umsetzungen in Gegenwart von festem $CaCO_3$ und CO_2 im Ueberschusse besprochen. Ein zweites Capitel umfasst die Umsetzungen in filtrirten Calciumbicarbonatlösungen, ein drittes die Erscheinungen bei der Verdunstung von alkalisulfathaltigen Calciumbicarbonatlösungen und in einem vierten endlich werden die möglichen Vorgänge bei der Bildung der Alkalicarbonate in der Natur erörtert. Verf. bezieht sich bei diesen Untersuchungen hauptsächlich auf die neuesten Arbeiten von HILGARD und TANATAR, welche beide die Bildungsweise der Alkalicarbonate in der Natur behandeln. *M. B.*

Th. Salzer. Zu meiner Krystallwassertheorie. Journ. f. prakt. Chem. (N. F.) 57, 497—512, 1898.

In der Einleitung der vorliegenden Arbeit stellt der Verf. neun Regeln über den Krystallwassergehalt und die Atomlagerung der Salze zusammen, welche er bei der Darstellung der unterphosphorsauren Salze nachweisen konnte. Im zweiten und dritten Theile werden dann die Calciummalonate und die Calciummethylmalonate in Bezug auf ihren Gehalt an Krystallwasser und ihre Lagerung der Atome besprochen, und es wird gezeigt, wie das Studium der Krystallwasserverhältnisse zur Bestimmung der Moleculargrösse benutzt werden kann. Im vierten Theile sucht der Verfasser eine Regelmässigkeit bei den Schmelzpunkten der normalen Säuren $C_nH_{2n}(CO_2H_2)$ nachzuweisen, indem er davon ausgeht, dass seine Schmelzpunktsbestimmung der Aethyl- und Penthylmalonsäure richtig ist. Zum Schluss folgen in einer Nachschrift einige Bemerkungen zu den eben besprochenen vier Theilen. *M. B.*

Th. Salzer. Zu meiner Krystallwassertheorie und dem mesitylensauren Calcium. Ber. d. chem. Ges. 31, 504—505, 1898.

Die Erwartung, dass das mesitylensaure Calcium gleich dem p-isopropylbenzoësauren und dem β-isodurylsauren Calcium 5 Mol. Wasser bindet, hat sich bestätigt. Das $Ca(C_9H_9O_2)_2 + 5H_2O$-Salz bildet haarfeine, asbestartig zusammenhängende Nadeln, ist in 150 Thln. kalten Wassers löslich und giebt beim Erwärmen auf 60° bis 100° alles Krystallwasser ab. Die bei den Salzen der aromatischen Säuren beobachtete Regelmässigkeit fasst Salzer in folgende Regel zusammen: Die neutralen Calciumsalze aller in m- oder p-Stellung substituirten einbasischen Benzoësäurederivate bilden mindestens 3 Mol. Krystallwasser, während jene der in o-Stellung substituirten Säuren nur 2 Mol. Wasser binden. Dieser Regel nicht unterworfen erscheint die Anissäure. Bei der Parakonsäure dagegen sind die Erscheinungen ähnlich wie bei der Benzoësäure. *M. B.*

Th. Salzer. Eine Krystallwassertheorie. Pharm. Ztg. 43, 897—898, 1898. [Chem. Centralbl. 1899, 1, 162.

Die Arbeit behandelt folgende drei Abtheilungen:

1. Calciummalonate. Aus der Lösung von malonsaurem Calcium scheiden sich bei 15 bis 35° zwei Salze aus: $Ca_3(C_3H_2O_4)_3 + 12H_2O$ und $Ca_2(C_3H_2O_4)_2 + 4H_2O$. Ersteres verliert am Exsiccator 8 Mol., dann bei 100° noch 1 Mol. und den

Rest des Krystallwassers bei 180 bis 200°; in letzterem gehen bei 130° 2 Mol. H_2O fort und es bildet sich ein hygroskopisches Salz $CH_2(C_3H_2O_4)_2 + 2H_2O$. Aus diesem Verhalten schliesst Verf. auf die in den Formeln angegebene Moleculargrösse.

2. Der zweite Theil behandelt die Moleculargrösse von Salzen und weitere Regeln über den Krystallwassergehalt, welche letzteren die Ca-Salze substituirter Benzoësäure und die Ca-Salze der einbasischen normalen Fettsäuren betreffen.
3. Die Methylmalonsäure (Isobernsteinsäure) und ihre Ca-Salze. Das Salz $Ca_3(C_4H_4O_4)_3 + 4H_2O$ verliert bei 135° 1 Mol., bei 180° den Rest des H_2O. Das Salz mit $3H_2O$ ist hygroskopisch. *M. B.*

W. SCHIEBER. Ueber den Krystallwassergehalt des Manganosulfats. Monatsh. f. Chem. 19, 280—297, 1898. Wien. Anz. 1898, 147—148. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 532.

Zur Klärung der widersprechenden Angaben über die Krystallwasserverbindungen hat Verf. die älteren Angaben über das Manganosulfat, wonach dasselbe 7, 6, 5, 4, 3, 2 und 1 Mol. Krystallwasser binden soll, einer genauen Prüfung unterzogen. Es gelang, festzustellen, dass das Manganosulfat nur mit 1, 4, 5 oder 7 Mol. H_2O und nicht mit 1, 2, 3, 4, 5, 6 oder 7 krystallisiren kann; das Salz mit $4H_2O$ ist dimorph. $MnSO_4 + 7H_2O$ krystallisirt aus Wasser unter 0° und verwittert leicht zu $MnSO_4 + 1H_2O$, ähnlich wie das Salz $MnSO_4 + 5H_2O$, welches bei 15° bis 20° aus Wasser auskrystallisirt. $MnSO_4 + 4H_2O$ krystallisirt bei 25° bis 30° in rhombischen Prismen; bei 35° bis 40° scheiden sich in geringer Menge auch monokline Krystalle ab. $MnSO_4 + H_2O$ bildet sich beim Trocknen der krystallwasserreicheren Krystalle und verliert sein Wasser oberhalb 280°; beim Glühen geht es in wasserfreies $MnSO_4$ über. Das Manganosulfat mit 6, 3 und 2 Mol. Krystallwasser existirt nicht. *M. B.*

G. WULFF. Ueber Wachsthums- und Auflösungsgeschwindigkeit der Krystalle. Vorl. Ber. v. 20. April 1895 in Traveaux d. l. Soc. d. Natur. d. Varsovie, Ann. 6, Livr. 9, 5, 7—11; ausführl. u. d. T.: „Zur Frage über d. Wachsthums- u. Auflösungsgeschwindigkeit der Krystallflächen.“ Warschauer Universitäts-Nachr., 1895/96. [ZS. f. Kryst. 30, 309—311, 1898.

Verf. untersuchte die Concentrationsströmungen für die Wachs-

thumsgeschwindigkeiten beim Wachsen der Krystalle des Salzes $Zn(NH_4)_2(SO_4)_2 . 6 H_2O$ und kommt dabei zu folgenden Resultaten: Die Krystalle wachsen bei schwächeren Concentrationsströmungen regelmässiger als bei stärkeren. Diese suchen den Krystall abzurunden und verursachen die Ausbildung von Vicinalflächen. Wenn die Concentrationsströmungen verschwunden sind, hört das Wachsen der Krystalle auf. Die Geschwindigkeit des Wachsthums der Flächen hängt auch von der Grösse der Neigungswinkel derselben zum Horizonte in der Mutterlauge ab. Es wurden die Krystalle des Salzes in Lösungen des Mohr'schen Salzes, $Fe(NH_4)_2(SO_4)_2 . 6 H_2O$, getaucht und so mit einer Hülle bedeckt, die durch Blutlaugensalz roth gefärbt war. Aus der Dicke der rothen Schicht wurde $2 P\overline{\infty}$ als Einheit angenommen und die Wachsthumsgeschwindigkeit auf den verschiedenen Flächen festgestellt. Es folgten in der Reihe: $2 P\overline{\infty}$, ∞P, $0 P$, $+ P$, P und $P \grave{\infty}$. Bei der Untersuchung der Lösungsgeschwindigkeiten wurde die Mutterlauge als Lösungsmittel benutzt. Als Resultat wurde erhalten, dass die Wachsthums- und Auflösungsgeschwindigkeiten des Mohr'schen Salzes nicht reciprok sind. Beide Vorgänge sind ganz unvergleichbar. Durch etliche Beispiele sucht Verf. dann noch zu beweisen, dass die Wachsthumsgeschwindigkeiten der Krystallflächen den Capillarconstanten derselben bezüglich der Mutterlauge proportional sind. *M. B.*

T. L. Walker. Examination of some triclinic minerals by means of etching figures. Sillim. Journ. (4) 5, 176—185, 1898.

Nach einer allgemeinen Darstellung über die Bedeutung der Aetzfiguren bespricht der Verf. die einzelnen Mineralien. Die Aetzfiguren auf der Basis des Turmalins enthalten drei Symmetrielinien und diese fallen mit der Symmetrie der Basis zusammen. Aus den Aetzfiguren des sauren rechtsweinsauren Strontiums zog Verfasser den Schluss: Krystallflächen, welche demselben Krystall angehören, geben gleiche Aetzfiguren, während die Flächen verschiedener Krystallformen verschiedenartige Aetzfiguren ergeben. Der Axinit von Bourg d'Oisans in der Dauphiné zeigte immer unsymmetrische Figuren und ebenso bewiesen diejenigen des Cyanits die trikline Symmetrie. Mit demselben Resultate wurden dann noch der Kupfervitriol, der Rhodonit und der Albit untersucht. *M. B.*

H. Vater. Bemerkung über die sogenannten anomalen Aetzfiguren der Krystalle. ZS. f. Krystallogr. 30, 301—302, 1898.

Verf. weist darauf hin, dass die von Baumhauer entdeckten

anomalen Aetzfiguren wahrscheinlich durch Beimischung fremder Stoffe („anomale Beimischungen“) hervorgerufen werden. Sie sind so verbreitet, dass Doss im Kalkspath gewisser Fundorte 3,93 Proc. Gypssubstanz nachweisen konnte. Sie können auch wohl ungleich vertheilt sein und an den Stellen, wo sie sich befinden, treten dann anomale Aetzfiguren auf. Die „schlauchförmigen Fortsätze“ mancher anomaler Aetzfiguren erklärt Vater so, dass dort die fremde Beimischung von der Aetzung erreicht und herausgelöst worden ist.

M. B.

G. Friedel. Ueber Aetzfiguren und Gleitflächen des Glimmers. Bull. soc. franç. de min. **19**, 18, 1896. [ZS. f. Kryst. **29**, 416, 1898.

Die auf dem Glimmer bei der Behandlung mit NaOH und NaCl entstandenen Aetzfiguren sind irreguläre Sechsecke mit den Winkeln $ABCDCB$, von denen A und D durch $\infty P\grave{\infty}$ halbirt werden; $\infty P\grave{\infty}$ ist auch die Symmetrieebene für die Aetzfiguren. Durchbohrt man eine Glimmerplatte auf einer elastischen Grundlage, so erhält man drei regelmässige Risse, von denen einer parallel $\infty P\grave{\infty}$ verläuft, während die beiden anderen Winkel von 53,2° einschliessen.

M. B.

H. Baumhauer. Ueber sogenannte anomale Aetzfiguren an monoklinen Krystallen, insbesondere am Colemanit. ZS. f. Kryst. **30**, 97—117, 1897.

Angeregt durch die Untersuchungen Pelikan's über Aetzfiguren auf dem seitlichen Pinakoid am Diopsid von Nordmarken, die der Verf. auch selbst gesehen hatte und die er „anomale“ nennt, wählte er den Colemanit, um weitere Erfahrungen über die Aetzfiguren monokliner Krystalle zu sammeln. Derselbe ist mittels verdünnter HCl und H_2SO_4 sehr leicht angreifbar und bietet sehr schön ausgebildete Flächen. Es wurden aus dem Krystall geschnittene Platten und ganze Krystalle geätzt. Das Resultat der Untersuchung ist, dass auf Grund der Aetzfiguren der Colemanit wohl nicht aus der holoëdrischen Abtheilung des monoklinen Systems zu entfernen ist. Dieselben zeigen aber, dass innerhalb einer solchen Classe noch gewisse verschiedene Ausbildungsweisen vorkommen, die auf den feineren molecularen Bau der Krystalle hinweisen. Vorläufig lassen sich noch nicht Unterabtheilungen der Symmetrieclassen auf Grund der anomalen Aetzfiguren aufstellen, zu diesem Zwecke müssen erst noch weitere Erfahrungen gesammelt werden, aber es

wird doch möglich sein, das Auftreten der anomalen Aetzfiguren auf einen Zusammenhang mit anderen Structurverhältnissen der betreffenden Krystalle zu prüfen. *M. B.*

L. Sohncke. Einfluss der Entwässerungstemperatur auf die Verwitterungsflecke des Gypses. ZS. f. Kryst. 30, 1—8, 1898.

Der Gyps verliert von seinem Wasser bei 100° $1^1/_2$ Molekeln und den Rest bei 120°. Darauf sich stützend, untersuchte Sohncke die bei den verschiedenen Temperaturen hervorgerufenen Verwitterungsfiguren. Zu diesem Zwecke wurde ein Gypsspaltblättchen aus einem Drahte in einem Luftbade erhitzt und die Temperatur mit einem Quecksilberthermostaten regulirt. Die Ausmessung der Figuren erfolgte bei 340 facher Vergrösserung mittels Ocularmikrometers. Die Gypsblättchen wurden bei 104° bis 105°, bei 112 bis 118°, bei 125° und bei 160° von 1 bis 35 Minuten lang erhitzt. Es war nun nicht möglich, zwei ganz verschiedene Arten von Verwitterungsfiguren festzustellen, wohl aber konnte man doch einen deutlichen Einfluss der Temperatur auf die Gestalt der Verwitterungsflecke wahrnehmen. Es konnte beobachtet werden, dass, je höher die Temperatur wurde, um so schneller die Verwitterung in der Richtung der Streifung fortschritt, verglichen mit der darauf senkrechten Richtung. *M. B.*

C. Schaum. Umwandlungserscheinungen. Naturw. Rundsch. 13, 546, 1898.

Verf. demonstrirt mit Hülfe eines Projectionsapparates die Umwandlung von 1, 2, 3, 4, 6-Tetrachloranilin, Hexachlorketodihydrobenzol, m-Nitro-p-acettoluid und Nitrosobenzol und benutzt das Verhalten dieser isomeren Modificationen bei directer Berührung während der Umwandlung durch die Vermittelung des Schmelzflusses, um festzustellen, ob zwei krystallisirte Formen zu einander im Verhältniss der physikalischen Isomerie oder der chemischen Tautomerie stehen. Er fand, dass die obengenannten Verbindungen physikalisch isomer sind, mit Ausnahme des m-Nitro-p-acettoluids. *M. B.*

A. Rauber. Die Regeneration der Krystalle. Eine morphologische Studie; Leipzig 1895, 80 S. Zweite Untersuchungsreihe; Leipzig 1896, 134 S. Atlas der Krystallgeneration: 1) Die Umbildung der Kugel in 18 photographischen Tafeln; Dorpat 1896. 2) Wucher-

felder in 18 photographischen Tafeln; Dorpat 1897. 3) Voll- und Hohlcylinder in 18 photographischen Tafeln; Dorpat 1897. [ZS. f. Kryst. 29, 409—410, 1898.

Zum Studium der Regeneration verstümmelter Krystalle werden an Oktaëdern von Chromalaun Ecken abgeschliffen und die erfolgte Neubildung in der gesättigten Mutterlauge beobachtet. Aehnlich den Ecken ist das Regeneriren der Krystalle mit abgeschliffenen Kanten. Pyramiden, dreiseitige Prismen, selbst planparallele Platten werden zur Untersuchung benutzt. Alle ergänzten sich durch Auflagerung neuen Materials wieder zu einem Oktaëder. In einer zweiten Reihe von Versuchen geht der Verf. dazu über, von ebenen Schnittflächen begrenzte künstliche Formen aus Alaunkrystallen, die ohne jede Orientirung zu den krystallographischen Axen hergestellt sind, zu untersuchen. Alle ergaben übereinstimmend die Regeneration zu einem Oktaëder, wobei die künstlichen Flächen allmählich verschwanden. Die Formen wurden aus grossen Krystallen von gewöhnlichem Alaun geschnitten und zur Regeneration in eine Lösung von Chromalaun gelegt; in manchen Fällen wurde auch das umgekehrte Verfahren eingeschlagen. Auch aus Formen mit gekrümmten Flächen, wie Kugeln, Kegel, Cylinder u. a., bildete sich schliesslich wieder ein Oktaëder. Wenn solche Kugeln und Cylinder in der Mutterlauge heftig geschüttelt wurden, so vollzog sich die Regeneration noch schneller, die auch durch Rotation, im Vacuum, unter $4^1/_2$ Atm. Druck und durch die Schwerkraft nicht beeinflusst wurde. Bei niedriger Temperatur verringerte sie sich, bei erhöhter wurde sie beschleunigt. *M. B.*

C. VAN EIJK. On mixed crystals of nitrate of kalium and nitrate of thallium. Proc. of the Roy. Acad. Amsterdam 1 (Meeting Dec. 24), 229—232, 1898.

Die Arbeit behandelt zuerst die Erstarrungstemperatur der gemischten Substanzen von KNO_3 und $TlNO_3$. Dieselbe fällt für Mischungen mit 0 bis 31,3 Proc. KNO_3 von 206° auf 182°. Die hier entstehenden Mischkrystalle enthalten mehr $TlNO_3$ als die Lösung. Wenn man vom KNO_3 ausgeht, so fällt die Erstarrungstemperatur gleichmässig von 339° auf 182°, so lange aus der geschmolzenen Masse 100 bis 31,3 Proc. KNO_3 Mischkrystalle abgesetzt werden, die 100 bis 50 Proc. KNO_3 enthalten. Die Mischkrystalle gehen beim Abkühlen aus der rhomboëdrischen Form in die rhombische über, und zwar KNO_3 bei 129,5°, $TlNO_3$ bei 144°.

Im Verlaufe der Arbeit werden nun die Umwandlungstemperaturen dieser Krystalle weiterhin genauer untersucht. *M. B.*

S. L. Penfield and H. W. Foote. On clinohedrite, a new mineral from Franklin. Sill. Journ. (4) 5, 289—293, 1898.

Das Mineral wurde zuerst von L. Nason im Herbste 1896 beschrieben. Dieser Forscher besuchte selbst die Localität West Haven, Conn., wo es gefunden war, erhielt aber sehr wenig Material. Da sandte ein Jahr später Hancock einige Mineralien an Penfield und Foote und darunter befand sich auch das neue Mineral. Zuletzt beobachtete es Ferrifr in Ottawa, Canada.

Die Krystalle waren 4 mm lang und 2 bis 3 mm breit, waren aber gut ausgebildet. Der Klinohedrit ist monoklin und gehört in die domatische Classe. Sein Axenverhältniss ist: $a:b:c = 0,6826 : 1 : 0,3226$; $\beta = 76^{0}\ 4'$. Beobachtet an ihm wurden 21 verschiedene Formen. Die vollkommene Spaltbarkeit verläuft parallel dem seitlichen Pinakoid. Härte 5,5; spec. Gew. 3,33. Die Farbe ist amethystfarbig blau bis durchsichtig weiss. Nach der Kundt'schen Bestäubungsmethode liess sich ausgezeichnete Pyroelektricität nachweisen. Die Axenebene steht normal zum seitlichen Pinakoid, die *b*-Axe entspricht der stumpfen Mittellinie. Doppelbrechung nicht sehr stark und negativ. — Der Klinohedrit ist ein kieselsaures Zinkcalciumhydrat nach der Formel: $(ZnOH)(CaOH)SiO_3$. Vor dem Löthrohr blättert es auf und giebt eine gelbe Schmelze. *M. B.*

A. S. Eakle. Erionit, ein neuer Zeolith. ZS. f. Kryst. 30, 176—178, 1898.

Der Erionit, nach ἔριον, Wolle, benannt, bildet feine Fäden von schneeweisser Farbe und Perlmutterglanz in einem Rhyolithtuff von Durken, Oregon. Sie sitzen theils auf Milchopal, theils füllen sie die Gesteinsspalten. Das Mineral schmilzt leicht in der Bunsenflamme zu einem farblosen Glase; in geschlossener Röhre erhitzt, giebt es Wasser ab und riecht verbrannt, nachdem er sich gebräunt hat. Es muss also irgend eine organische Substanz darin enthalten sein. Die Fasern des Minerals geben beim Erhitzen leicht Feuchtigkeit ab, nehmen sie aber auch wieder sehr schnell auf. Sie sind leicht in HCl löslich. Die Kieselsäure schied sich als feiner Sand ohne Gelatinebildung ab. Die Formel des Erionits entspricht derjenigen des Desmins, nämlich: $H_2Si_6Al_2(Ca, K_2, Na_2)O_{17} + 5H_2O$. Sein

specifisches Gewicht wurde in Methylenjodid zu 1,997 bestimmt. Er hat mässig starke positive Doppelbrechung. Die parallele Auslöschung deutet auf das rhombische System hin. *M. B.*

E. HUSSAK and G. T. PRIOR. On derbylite, a new antimonotitanate of iron, from Tripuhy, Brazil. Min. Mag. 11, 176—179, 1897.

Der Derbylit kommt in den zinnoberhaltigen Sanden von Tripuhy bei Omo Preto in Brasilien vor. Er ist rhombisch; $a:b:c = 0,96612:1:0,55025$. Beobachtete Formen: ∞P, $\infty P\bar{\infty}$, $0P$. Contact- und Durchkreuzungszwillinge nach $P\bar{\infty}$. Die Krystalle sind pechschwarz und besitzen die Härte 5. Sie sind zweiaxig und schwach pleochroitisch. Specifisches Gewicht bei 18° 4,530. Die Analyse ergab die Zusammensetzung $FeO.Sb_2O_5 + 3FeO.TiO_2$. Der Derbylit stammt aus den dünnschieferigen Muscovitschiefern, welche den Itabirit bei Tripuhy begleiten. *M. B.*

P. v. JEREMEJEFF. Ueber einen neuen uralischen Diamantkrystall. Verh. d. kais. russ. min. Ges. (2) 34, 59—60, 1896. [ZS. f. Kryst. 30, 388, 1898.

Der in der NIKOLAJE-SWIATITELJ'schen Platinseife beim Bache Jurawlick, 12 km NO vom Berge Katschkanar gefundene, vollkommen farblose, $2 \times 5,5 \times 4$ mm grosse Diamantkrystall ist linsenförmig ausgebildet und in der Richtung der trigonalen Axe verkürzt. Von schwärzlichen Einschlüssen ist er frei. Es ist ein einfacher Krystall mit den Formen $4O\,^4/_3$, $9O\,^9/_7$ und $2O\,^4/_3$; $4O\,^4/_3$ ist zum ersten Male an russischen Diamanten, $9O\,^9/_7$ und $2O\,^4/_3$ sind zum ersten Male beim Diamanten überhaupt gefunden worden. *M. B.*

K. MARTIN. Ein tetraëdrisch ausgebildeter Goldkrystall. ZS. f. Kryst. 29, 278, 1898.

In dem Leidener Museum befindet sich unter einer grösseren Anzahl von Goldkrystallen ein 1 mm langes Individuum, welches in Wirklichkeit ein Tetraëder ist. Von den Flächen sind zwei vollständig, die beiden anderen nahezu eben. Flächen eines Gegentetraëders waren nicht wahrzunehmen. Wiederholte Messungen auf dem Mikroskoptische ergaben fast stets genau 60°. Verf. hält den Krystall für einen wirklich tetraëdrisch ausgebildeten Goldkrystall. *M. B.*

C. Mügge. Ueber regelmässige Verwachsungen von Kupfer mit Cuprit von Burra-Burra, Süd-Australien. N. Jahrb. f. Min. 1898, 2, 151—155.

Die 2 bis 3 mm grossen Kupferkrystalle von Burra-Burra sind nach einer trigonalen Axe verlängert und dabei nach einer zur Verzerrungsrichtung senkrechten Oktaëderfläche mehrfach verzwillingt. Diese Zwillungsbildung erkennt man einmal an den ein- und ausspringenden Winkeln zwischen den Endflächen des einen und des anderen Individuums, als auch daran, dass beim Drehen der Krystalle einmal die Flächen der I, III, V u. s. w. Individuen, ein anderes Mal die Flächen der II, IV, VI u. s. w. Individuen einen Schimmer aussenden. Dieser Schimmer rührt nun nicht von Aetzgrübchen, wie es bei den Kupferkrystallen von der Grube Frolow bei Berenowskoi der Fall ist, sondern von kleinen Cupritkrystallen her, die in Parallelstellung mit dem gediegenen Kupfer verwachsen sind. Der Cuprit wurde dadurch nachgewiesen, dass über ein Kryställchen desselben Wasserstoff geleitet wurde und daneben gediegen Kupfer und Rothkupfererz zum Vergleich gelegt. Das Kryställchen und das Rothkupfererz waren in kurzer Zeit grauschwarz. Einen ähnlichen Ueberzug von Cuprit zeigte das „blattförmige" Kupfer von Cornwall und das „moosförmige" Kupfer von Massa marittima in Oberitalien. *M. B.*

Giovann d'Achiardi. Note di mineralogia toscana. 3. Geminato di pirite di Carrara. Processi verbali della Soc. Tosc. di Scienze naturali 1898. [N. Jahrb. f. Min. 1898, 1, 430.

Verf. hat am Eisenkies von Carrara ein neues Zwillingsgesetz beobachtet. Zwei Würfelkrystalle sind so mit einander verbunden, dass eine Fläche des Pyramidenwürfels $\infty O\, {}^3/_2$ (320) Zwillingsfläche ist. *M. B.*

H. Buttgenbach. Ueber eine Gruppirung von Antimonitkrystallen. Ann. d. l. soc. géol. de Belg. 23, 3, 1895 97. [ZS. f. Kryst. 30, 84, 1898.

Verf. macht die Mittheilung, dass er an einer Gruppe von Antimonitkrystallen drei Individuen beobachtete, deren Verticalaxen parallel waren und deren Spaltungsflächen 60° mit einander bildeten, so dass das Ganze wohl eine Drillingsbildung war. *M. B.*

L. J. Spencer. The crystallography of plagionite; new crystal forms on stephanite, enargite and anglesite. Min. Mag. 11, 192—197, 1897. [N. Jahrb. f. Min. 1898, 2, 192—193.

1. Plagionit. Es wurden 18 Krystalle gemessen und das specifische Gewicht des Minerals zu 5,5 bestimmt. Die Krystalle von Wolfsberg zeigten die Formen: $\infty P\dot{\infty}$, $P\bar{\infty}$, $2P\bar{\infty}$, ∞P, $-{}^2/_3 P$, ${}^2/_3 P$, ${}^4/_5 P$ und P und als zweifelhaft: ${}^2/_3 P\bar{\infty}$, ${}^7/_2 P\bar{\infty}$, $7 P\bar{\infty}$, $-{}^4/_{11} P$, ${}^1/_4 P$, ${}^2/_5 P$. An den im British Museum befindlichen Plagioniten von Arnberg wurden die Flächen bestimmt: $0P$, $\infty P\bar{\infty}$, $-{}^1/_4 P$, $-{}^1/_2 P$, $-P$.

2. Stephanit. An einem glänzenden Krystall von Chile wurden die neuen Formen $5P$ und ${}^{10}/_{13} P$ beobachtet.

3. Enargit. Ebenso war es möglich, an einem schönen prismatischen Enargitkrystall von Peru die neuen Formen $3P\breve{\infty}$, ${}^3/_2 P\breve{3}$, ${}^9/_4 P\breve{3}$, $3P\breve{3}$ und ${}^9/_2 P\breve{3}$ festzustellen.

4. An Anglesit von unbekanntem Fundort fand sich die neue Form: $P\breve{{}^5/_2}$. *M. B.*

OTTO LUEDECKE. Ueber Langbeinit, den ersten Vertreter der tetraëdrisch-pentagondodekaëdrischen Classe unter den Mineralien. ZS. f. Kryst. 29, 255—261, 1898.

Der Langbeinit, ein Doppelsalz von Kalium und Magnesium, K_2SO_4, $Mg_2S_2O_8$, findet sich in Bohrkernen des Salzwerkes Wilhelmshall, im älteren Steinsalzlager als Vertreter des Polyhalits, in Westeregeln, in Neustassfurt, Solvayhall bei Bernburg und in Thiederhall. Von Krystallen sind nur drei Exemplare bekannt geworden. Der eine dieser drei Krystalle ist $15 \times 20 \times 12$ mm gross und zeigt die Formen des Würfels, des positiven und negativen Tetraëders, des negativen Triakistetraëders, des negativen Deltoiddodekaëders, mehrerer linker Pentagondodekaëder und des Rhombendodekaëders. Er ist ein prachtvolles Beispiel für die tetraëdrisch-pentagondodekaëdrische Classe. Verf. konnte aber keine Circularpolarisation beobachten. Am Prisma wurde die Dispersion $= 0{,}0062$ gemessen. Spec. Gew. $= 2{,}830$. Muscheliger Bruch und Fettglanz. Der Langbeinit verwittert an der Luft sehr schnell und wird dann trübe und undurchsichtig. *M. B.*

V. NĚJDL. Beitrag zur Morphologie des Stephanits. Prag. Ber. 1895, VI. [ZS. f. Kryst. 29, 408—409, 1898.

Verf. hat an einem Stephanitkrystall von Pribram 33 verschiedene Formen und darunter vier für den Stephanit neue, nämlich ${}^5/_2 P\overline{{}^5/_2}$, $4P$, ${}^{14}/_{15} P\breve{{}^{13}/_9}$ und ${}^{33}/_{16} P\breve{{}^{33}/_3}$ festgestellt, so dass der Stephanit jetzt 108 Formen umfasst. Eine Winkeltabelle ist beigegeben. *M. B.*

P. v. JEREMEJEFF. Ueber einige neue Krystallformen und den inneren Bau des Zirkons aus dem Ilmengebirge und aus den Goldsanden von Kyschtym im Ural. Bull. Acad. St. Pétersbourg 3, 217—226. Ref. Bibl. géol. de la Russie für 1895, 77. [N. Jahrb. f. Min. 1898, 1, 18—19.

An den Zirkonen aus den Goldsanden von Kyschtym wurden folgende neue Formen beobachtet: $5P\infty$, $7P\infty$, $P^5/_4$, $^7/_6 P^7/_6$ und $2P^3/_2$. Die Krystalle selbst lassen sich als eine Durchdringung mehrerer polysynthetischer Zwillingslamellen erkennen. Die gegenseitige Neigung der sich durchkreuzenden Systeme beträgt 84° 19′ 4″ und 90° 40′ 56″. Die Zwillingslamellen verlaufen parallel mit allen Flächen von P. *M. B.*

P. v. JEREMEJEFF. Ueber Zwillingskrystalle von Zirkon aus den Kyschtym'schen Goldseifen. Verh. d. k. russ. min. Ges. (2) 34, 63—68, 1896. [ZS. f. Kryst. 30, 388, 1898.

Die 1 bis 1,3 mm grossen Krystalle sind Zwillinge nach $P\infty$ mit den Formen P, ∞P, $2P$ und $3P$. Die Krystalle sind gelblichbraun, röthlichbraun und schwarzbraun. Spec. Gew. 4,5387. Die Zirkone vom Ilmengebirge zeigen diese Zwillingsbildung nicht.

M. B.

W. E. HIDDEN and J. H. PRATT. Twinned crystals of zircon from North Carolina. Sill. Journ. (4) 6, 323—326, 1898.

Die beschriebenen Zirkonkrystalle wurden in der Meredeth Freeman Zircon Mine in Henderson County, Nord Carolina, nahe am Green River in einem Seifengebirge, welches wahrscheinlich aus Biotitgneiss hervorgegangen war, gefunden. Die Grössenverhältnisse der Krystalle wechselten in der Richtung der c-Axe von 1 mm bis 30 mm und in der Richtung der Horizontalaxen von 1 mm bis zu 25 mm. Ihre Farbe war grau und graulich- bis röthlichbraun. Einfache Krystalle zeigten die Formen ∞P, $\infty P\infty$, P und $3P$. Der eine Typus der Zwillinge des Zirkons hatte als Zwilligsebene $P\infty$, ähnlich den Rutil- und Zinnsteinzwillingen. Dasselbe Zwillingsgesetz wurde auch an Krystallen von Henderson County beobachtet, aber diese Krystalle waren kreuzförmig gebildet. Ausser dem Henderson County-Typus lagen auch kreuzförmige Krystalle vor, deren Zwillingsebenen von Pyramiden erster Ordnung dargestellt werden. Von fünf Krystallen zeigten vier die Zwillingsebenen P, $^5/_3 P$, $2P$ und $3P$, der fünfte $^7/_4 P$. Der Zirkon wurde von Pyrit, Flussspath, Quarz, Ilmenit, Magnetit, Orthoklas, Granat, Auerlith, Epidot, Allanit, Sphen und Xanthitan begleitet. *M. B.*

G. Césaro. Groupement octuple dans le rutile. Ann. soc. géol. de Belg. 23, 1895/96, p. LXXXX—LXXXXIV. [N. Jahrb. f. Min. 1898, 1, 238—239.

Der Vielling von Graves' Mountain Georgia stellt ein achtseitiges Prisma mit einer vierflächigen Pyramide dar. Verf. erklärt ihn so, dass acht Individuen um eine Kante von $P\infty$ als gemeinschaftliche Axe mit den Flächen von $P\infty$ verwachsen sind. Von $\infty P\infty$ fallen je zwei in eine Ebene, die Flächen ∞P bilden das achtseitige Prisma. An einer Kante des Viellings treten $P\infty$ und P auf.

M. B.

L. J. Spencer. Miersite, a cubic modification of native silver iodide. Nature 57, 574, 1898.

Es ist eine längst beobachtete Thatsache, dass das Silberjodid bei 140° C. in eine reguläre Modification übergeht, und man hat immer vermuthet, dass diese Modification auch in der Natur vorkommt. Dieses natürliche reguläre Silberjodid ($Ag_2 J_2$) ist nun der Miersit, ein neues Mineral, das in zwei Stücken von der Broeken Hill-Silbermine in Neu-Süd-Wales gefunden wurde. Begleitet wird es vom Quarz, Kupferglanz, Granat, Malachit und Anglesit. Die bis 2 mm grossen Miersitkrystalle sind blass- oder hellgelb. Ihre einzigen Formen sind der Würfel und eins oder beide Tetraëder. *M. B.*

Johannes Fromme. Zweite Mittheilung über den Kalkspath im Korallenkalk (Korallenoolith) bei Bremke am Ith. Festgruss, gewidmet der 69. Naturf.-Vers., Verein f. Naturwissench., Braunschweig 1897, 17—29.

Die Arbeit stellt eine weitere Untersuchung der Kalkspathe vom Ith dar. Die Krystalle waren schön und gross und zum Theil ausserordentlich scharf ausgebildet. Die Flächen wurden entweder direct aus dem Zonenverband ermittelt oder durch Anlegegoniometer bestimmt. Der Verf. unterscheidet: 1) die Krystalle aus der Kluft, 2) die Krystalle aus den Hohlräumen des Korallenkalkes und als Anhang an die erste Abtheilung die Krystalle in hohlen Knollen. Er unterscheidet bei beiden Abtheilungen einen prismatischen, rhomboëdrischen und scalenoëdrischen Typus. Die beobachteten Formen sind folgende:

	Prismen	Rhomboëder	Scalenoëder
1. Krystalle aus der Kluft	∞R	R	$\frac{1}{4} R 3$
	$\infty R 2$	$4 R$	$\frac{1}{2} R \frac{5}{3}$
		$8 R$	$R 2$
		$-\frac{1}{2} R$	$R 3$
		$-\frac{5}{4} R$	$R \frac{11}{3}$
		$-2 R$	
		$-4 R$	
2. Krystalle aus den Hohlräumen des Kalkes	∞R	$\frac{4}{7} R$	$\frac{1}{2} R \frac{5}{3}$
	$\infty R 2$	R	$R 3$
		$4 R$	$-\frac{8}{7} R \frac{3}{2}$
		$-\frac{1}{2} R$	$-2 R 2$
		$-\frac{8}{7} R$	$-\frac{5}{4} R \frac{9}{5}$
		$-\frac{5}{1} R$	
		$- R 2$	

Viele Formen bedürfen aber noch weiterer Bestätigung.

Die beiden der Arbeit beigegebenen Tafeln stellen photographirte Krystalle dar, die durch einen Ueberzug von spirituöser Schellacklösung, in welcher Zinkoxyd fein vertheilt war, undurchsichtig gemacht waren. *M. B.*

Joh. Fromme. Quellsatzsäure als färbender Bestandtheil eines Kalkspaths aus dem Radanthale. 10. Jahresber. d. Ver. f. Naturw. zu Braunschweig 1897, 104—113. [N. Jahrb. f. Min. 1898, **2**, 195.

Der in einer Kluft von verwittertem Gabbro auftretende Kalkspath ist durch quellsatzsaures Calcium weingelb bis kastanienbraun gefärbt. Die Quellsatzsäure bildet sich in der Humusschicht und das diese Humusschicht durchrieselnde Wasser nimmt sie auf und giebt sie an den Kalk des Gesteines ab. Trifft nämlich quellsatzsaures Ammon mit einer Lösung von Calciumbicarbonat zusammen, so findet eine Umsetzung zu Ammoniumbicarbonat und quellsatzsaurem Calcium statt, und dieses färbt den Kalkspath. *M. B.*

L. J. Spencer. The „Satin Spar“ of Alston in Cumberland, and the determination of massive and fibrous calcites and aragonites. Min. Mag. **11**, 184—187, 1897. [N. Jahrb. f. Min. 1898, **2**, 195—196.

Der Faserkalk von Alston in Cumberland, welcher dicke Adern in schwarzem, carbonischem Schiefer bildet, besteht aus langen, feinen Adern, welche senkrecht auf den Wandungen der Adern stehen. Mikroskopisch erkennt man dünne rhomboëdrische Spaltungsstücke von Calcit; sein specifisches Gewicht wurde zu 2,70 bestimmt.

Um faserigen Calcit und Aragonit überhaupt zu unterscheiden, empfiehlt Verfasser die mikroskopische Untersuchung des fein zerquetschten Minerals und die Bestimmung des specifischen Gewichtes.

M. B.

G. B. Negri. Ueber die Krystallformen des Aragonits vom Monte Ramazzo (Ligurien). Rivista di Min. e Crist. ital. di Panebianco 15, 65, 1896. [ZS. f. Kryst. 30, 193—195, 1898.

Von den 45 untersuchten Krystallen waren nur 7 einfach; 21 entsprachen dem Zwillingsgesetz nach ∞P, 10 waren Viellingskrystalle und 7 centrische Zwillinge. Alle waren stets prismatisch und wurden an einem Ende begrenzt. Es wurden 29 Formen festgestellt und darunter 17 für den Aragonit neue. $a:b:c = 0{,}6227 : 1 : 0{,}7207$. Zum Schluss folgt die Winkeltabelle der einzelnen Formen.

M. B.

W. J. Lewis. Ueber die Humitreihe. Min. Mag. and Journ. of the Min. Soc. 11, 137—140, 1896. [ZS. f. Kryst. 30, 85, 1898.

Die Arbeit umfasst eine Vergleichung der Mineralien der Humitreihe, die schon Penfield und Howe begonnen hatten, und zwar wird diese Vergleichung auf Enstatit und Hypersthen ausgedehnt. Die Zwillingsebene bei allen diesen Mineralien ist eine mit $0P$ etwa 30^0 bildende Fläche, welche entsprechend der Zahl der Mg-Atome und dem Multiplicator der krystallographischen Verticalaxe für diese den analogen Index erhält. Annähernd gleichmässig ist das Vorherrschen gewisser Formen und der Dichte, Härte und Schmelzbarkeit. Auch haben sie Neigung zu ungleicher Entwickelung homologer Flächen im Sinne anscheinender Monosymmetrie.

M. B.

S. Uroschewitsch. Eine neue Art der Zwillingsbildung des Biotits. ZS. f. Kryst. 29, 278—279, 1898.

In Dschepa in Serbien finden sich grosse, gut ausgebildete Biotitkrystalle, welche folgende Formen zeigen: P, $-P$, $\infty P \breve{\infty}$ und $0P$. Diese Krystalle bilden nun häufig folgende Zwillinge: Zwei Krystalle durchdringen einander, haben die Basis parallel und der eine ist gegen den anderen um einen Winkel von 30^0 gedreht. Dieselbe Zwillingsbildung beobachtete Verf. an einem Biotit aus der Brestowatschka Banja. Es ist dies ein neues Zwillingsgesetz, welches Verf. das der „serbischen Zwillinge“ nennt.

M. B.

G. Fels. Ueber eine neue Aufstellung der Krystalle des Waluewits. ZS. f. Kryst. 29, 279—280, 1898.

Verfasser stellt am Waluewit theils neue Messungen an, theils entnimmt er die Winkel den Berechnungen Kokscharow's und findet dadurch das für den Waluewit neue Axenverhältniss: $a:b:c = 0{,}5774:1:0{,}5773$; $\beta = 109^0\, 35^1/_2{}'$, welches die nahen Beziehungen des Minerals zum Biotit und Klinochlor gut erkennen lässt. Vom Biotit unterscheidet es sich nur durch die halbe Länge der Axe *c*. Die Formen werden durch die neue Aufstellung zwar complicirter, dies ist aber insofern zu entschuldigen, als von den von Kokscharow bestimmten Flächen zum Theil keine Messungen vorliegen und sie vielfach als durchaus unsicher anzusehen sind. *M. B.*

M. F. Heddle. On the crystalline form of riebeckite. Trans. Edinb. Geol. Soc. 7, 265—267, 1897. [N. Jahrb. f. Min. 1899, 1, 210.

Der Riebeckit füllt in dem Mikrogranit von Ailsa Craig, Schottland, die Zwischenräume zwischen den Feldspathkrystallen aus und bildet in Hohlräumen 3 mm lange und 2 mm breite Krystalle mit den Formen: $\infty P\bar{\infty}$, $\infty P\dot{\infty}$, ∞P, P — $P\bar{\infty}$, $P\bar{\infty}$, $P\dot{\infty}$, $2P'2$, $\infty P\dot{3}$, $3P\dot{\infty}$, $-2P\dot{2}$. Auf diesen dunkelgrünen Riebeckitkrystallen sitzen kleine Quarze und auf diesen anscheinend Murchisonit. Der Riebeckit findet sich in Schottland noch im „Syenit“ von Meall Dearg Skye und im „porphyritic felsite“ von den Eildon Hills in Roxburghshire. *M. B.*

Heinrich Ries. Note on a beryl crystal from New York City. Trans. New-York Acad. 16, 329—330, 1896/97.

Der Krystall wurde von Gilbert van Ingen in der Forthninth Street und Tirst Avenue gefunden. Er ist $^1/_{16}$ Zoll lang, durchscheinend, und seine Flächen wurden bestimmt als: ∞P, $4P^4/_3$, $3P^3/_2$, $2P$, P, $0P$. Der Krystall ähnelt den in Alexander county, N. C., gefundenen und in Dana's System of Mineralogy, S. 405, abgebildeten Individuen.

In der Flächenbezeichnung ist ein Druckfehler stehen geblieben, denn die Fläche *m* ist nicht $(10\bar{1}1)P$, sondern $(10\bar{1}0)\infty P$. *M. B.*

V. Goldschmidt u. Fr. E. Wright. Ueber einen Orthoklaszwilling. ZS. f. Kryst. 30, 300—301, 1898.

Tschermak fand an Orthoklaskrystallen vom Fusse des Koppensteins bei Gangerhäuseln unweit Petschau in Böhmen eine Zwillings-

bildung nach dem Gesetze: Zwillingsebene senkrecht zur Zone $0P:\infty P$. SELIGMANN erkannte dasselbe Gesetz an Orthoklasen vom Oehsenkopf im Fichtelgebirge, überliess aber die Untersuchung GOLDSCHMIDT und WRIGHT. Es wurde das TSCHERMAK'sche Gesetz bestätigt. Der Krystall war 3,8 : 2,2 : 1,3 cm gross und wurde mit dem Grobgoniometer gemessen, da die Flächen matt waren. Er zeigte die Formen $0P$, $\infty P \grave{\infty}$, ∞P, $\infty P \grave{3}$ und $P \bar{\infty}$. Das Gesetz konnte auch ohne Messung durch die Parallelität der Basis- und Prismenflächen wahrgenommen werden. Die Verff. constatirten es aber durch doppelte Messung und durch graphische Discussion.

M. B.

F. BECKE. Ueber Zonenstructur der Krystalle in Erstarrungsgesteinen. Min. Mitth. 17, 97—105, 1897. [N. Jahrb. f. Min. 1898, 1, 234—235.

Verf. fand bei seinen Untersuchungen der Feldspathe, dass die Zonenfolge derselben mit der Reihe übereinstimmt, die man erhält, wenn man die Plagioklase nach abnehmendem Schmelzpunkte ordnet, und kam zu der Regel: In den Erstarrungsgesteinen reichert sich von den Bestandtheilen eines isomorphen Schichtkrystalles von Plagioklas in den älteren Schichten die schwer schmelzbare Componente an. Dieser Satz wurde dann durch die Untersuchungen am Olivin, Aegirinaugit, Anomit, Eudialyt und Melilith dahin verallgemeinert, dass sich bei den isomorphen Mischkrystallen der Erstarrungsgesteine in den Zonen die schwer schmelzbaren Componenten im Kerne, die leichter schmelzbaren in der Hülle anreichern.

M. B.

F. BECKE. Ueber Zonenstructur bei Feldspathen. Sitzber. d. deutsch. naturw.-med. Ver. „Lotos" in Prag, 1897, Nr. 3. [N. Jahrb. f. Min. 1898, 2, 197—198.

Während in den Erstarrungsgesteinen die Zonenstructur der Feldspäthe der Regel folgt, dass ein basischer anorthitreicher Kern von sauren, albitreicheren Hüllen umgeben ist, fand Verf. in den krystallinen Schiefern eine Zonenstructur, bei welcher das Verhältniss gerade das umgekehrte ist. Es liess sich dort aus den optischen Erscheinungen entnehmen, dass die Hülle anorthitreicher ist, wie der Kern. So liess sich im Centralgneiss der Zillerthaler Hauptkette ein zonar aufgebauter Feldspath feststellen: Kern Ab_{95} An_5 und Hülle Ab_{87} An_{13}, und im Granitgneiss von Aufhofen bei Bruneck: Kern Ab_{80} An_{20} und Hülle Ab_{70} An_{30}. Die Zonarstructur bei diesen Gesteinen muss sich auf anderem Wege gebildet haben, wie die der Erstarrungsgesteine.

M. B.

C. Viola. Ueber Feldspathbestimmung. ZS. f. Kryst. 30, 23—35, 1898.

Nach einer Zusammenstellung aller bisherigen zur Feldspathbestimmung angewandten Methoden bespricht der Verf. diejenige von Michel Lévy im Besonderen zur Untersuchung einer aus Feldspathmikrolithen bestehenden Grundmasse. Diese Methode stützt sich darauf, das Maximum der Auslöschungswinkel in den beiden Zonen $\infty P \bar{\infty}$ und senkrecht $\infty P \breve{\infty}$ zu bestimmen. Bei der Anwendung derselben fragt es sich immer, wie gross in einem Dünnschliff in der Grundmasse die Anzahl der Schnitte von bestimmtem Auslöschungswinkel ist, um daraus einen Schluss auf den Feldspath der betreffenden Grundmasse zu ziehen. Verf. sucht nun in dieser Abhandlung die Wahrscheinlichkeit der Auslöschungen darzustellen und die Gesetze klarzulegen, welche für die verschiedenen Feldspäthe charakteristisch sind. Es wird eine Anzahl von Mikrolithendurchschnitten herausgegriffen und die fast gleichen Auslöschungswinkel zusammen gruppirt. Die einzelnen Winkelanhäufungen stellen dann die Maximalwerthe der Wahrscheinlichkeit dar und bestimmen die Feldspathgrundmasse. *M. B.*

A. Michel Lévy. Studien über die Bestimmung der Feldspäthe in Dünnschliffen. II. Abtheilung. Paris, 1896. [ZS. f. Kryst. 29, 692—696, 1898.

Um die Lage eines Schnittes oder seine Orientirung genau festzuhalten, wendet der Verf. für die Reihe der Plagioklase vom Albit bis Anorthit und für den Mikroklin die Methode der gleichen Beleuchtung an. Nachdem er diesen E genannten Winkel berechnet hat, wurde er auf ein stereographisches Netz eingetragen und so ein Diagramm construirt, welches die Curven E, die Lichtintensitäts- und die Auslöschungscurven enthält. Sodann geht der Verf. dazu über, die Methode der gleichen Beleuchtung auf bestimmte Zonen und auf ausgewählte Schnitte anzuwenden. Es werden dabei besprochen und ihre Winkel der gleichen Beleuchtung berechnet für die Zone senkrecht zu $\infty P \breve{\infty}$ und die Zone $\infty P \bar{\infty}$, und ferner für die Schnitte $\infty P \breve{\infty}$, senkrecht zu $\mathfrak{c}$, senkrecht zu $\mathfrak{a}$ und senkrecht zu $\mathfrak{b}$ und endlich die Schnitte der gleichzeitigen Auslöschung A und B. Im Capitel II wird die Einrichtung der einzelnen Diagramme in orthogonaler Projection für praktische Anwendung erklärt; das Capitel III ist Beispielen gewidmet. Zum Schluss werden dieselben Untersuchungen und Bestimmungen am Mikroklin vorgenommen. *M. B.*

E. v. Fedorow. Die Resultate der Feldspathstudien. Münch. Sitzber. 1898, 55—58.

Es ist eine alte Erfahrung, dass man bei immer intensiverer Forschung zu ganz analogen Schlüssen kommt, wie sie in dem ersten Stadium der betreffenden Wissenschaft vorhanden waren. So war es mit der Theorie der Krystallstructur und so ist es mit den Feldspathstudien. Es gelang, die optischen Eigenschaften der Reihe der Plagioklase in der That in Form einer Curve darzustellen, die aus vier Theilcurven besteht. Die gemeinschaftlichen Punkte dieser Curven entsprechen ganz bestimmten Plagioklastypen. Die graphische Darstellung der Resultate erfolgte durch die Fedorow'schen stereographischen Netze. Er erhielt hierdurch die constanten Punkte für die Theilcurven und damit die Curven selbst, die, obgleich nur theoretisch gewonnen, doch den aus den Beobachtungen ermittelten Curven so nahe stehen, dass die letzteren als einheitlich aufgefasst werden können. Alle vier Theilcurven nähern sich einem Kreise, was dahin gedeutet werden kann, dass, trotzdem die Mittelglieder der Plagioklasreihe verschiedenen Theilreihen angehören, doch die ganze Reihe in erster Linie als eine annähernd isomorphe zu betrachten ist. *M. B.*

N. H. Winchell. Ueber einen Labradorkrystall aus dem Gabbro von Minnesota. Bull. soc. min. 19, 90, 1896. [ZS. f. Kryst. 29, 418, 1898.

Der aus Beaver-Bay, NW-Ufer des Lake Superior, stammende, 7 cm hohe und 15 cm dicke Krystall hat das spec. Gew. 2,72 und ist ein Karlsbader Zwilling mit einzelnen Lamellen nach dem Albitgesetz. Nach seiner chemischen Zusammensetzung entspricht er einem Feldspath der Labrador-Bytownit-Reihe. *M. B.*

G. Friedel. Sur l'analcime. Bull. soc. min. 19, 14—18, 1896. [N. Jahrb. f. Min. 1898, 1, 254 u. ZS. f. Kryst. 29, 416, 1898.

Auch der Analcim verliert sein Krystallwasser, ohne völlig trübe zu werden, und die Doppelbrechung nimmt erheblich zu. Krystalle von San Cristobal hatten ihre Doppelbrechung auch nach 15stündigem Erhitzen auf 500° nicht verloren. Verf. hält den Analcim in Folge dessen für dimorph wie den Leucit. Bei Austreibung des Wassers durch Erhitzen unterhalb Rothgluth fällt die Dichte von 2,277 auf 2,11 und nach längerem Erhitzen auf Rothgluth steigt sie wieder auf 2,179. Jeder Temperatur und jedem Druck entspricht ein bestimmter Wassergehalt. *M. B.*

M. F. Heddle. On analcime with new forms. Trans. Edinb. Geol. Soc. 7, 241—243, 1897. [N. Jahrb. f. Min. 1899, 1, 214.

Verf. beschreibt einige Analcimkrystalle von Boylestone Quarry bei Barrhead, Renfrewshire. Dieselben sind trübweiss und wasserhell und sitzen meist auf Prehnitkugeln. Sie sind von 2O2 mit kleinen Würfelflächen begrenzt. Dazu treten noch die kleinen Flächen eines anderen Ikositetraëders, des Pyramidenoktoëders $^3/_2$ O und der beiden Hexakisoktaëder $^5/_4$ O $^5/_3$ und 4O2. Auf 2O2 zeigen sich natürliche Aetzfiguren von dreieckiger Form. Die beschriebenen Analcime zeigen keine zusammengesetzte Structur. Die sonst in den Hebriden so häufig vorkommenden Analcime zeigen immer nur die Form 2O2. *M. B.*

P. v. Jeremejeff. Ueber Zeolithe von Ostsibirien. Verh. d. russ. kais. min. Ges. (2) 34, 25—29, 1896. [ZS. f. Kryst. 30, 320, 1898 u. N. Jahrb. f. Min. 1899, 1, 32—33.

Analeim von Kunaleï, am Ufer des Flusses Tschikoï, von der Gegend zwischen Lipówskaja und Perewalowskaja und vom Flusse Nischnjaja Tunguska. Die 0,5 bis 1 cm grossen grauen Krystalle der ersten beiden Fundorte zeigen unregelmässige Feldertheilung. Sie sitzen in den Hohlräumen eines stark verwitterten Augitgesteines. Auch die ringsum ausgebildeten, 2,5 cm grossen Krystalle des dritten Fundortes sind anomal.

Natrolith kommt ebenfalls bei Tschikoï, Kiahta und am Flusse Nischnjaja Tunguska, am Berge Lapuschnik, bei der Mündung des Flusses Kata in der Nähe des Dorfes Tschernaja vor. Er bildet faserige Aggregate und säulenförmige, manchmal nadelförmige Krystalle. Am letzten Fundpunkte kommt er mit Stilbit, Kalkspath und Bitterspath zusammen vor. Der erstere bildet etliche gute Combinationen und Durchwachsungszwillinge nach 0 *P*.

Chabasit findet sich im Trachit von Tschikoï und Kulynda in schönen Krystallgruppen. Aneinanderwachsungs- und Durchkreuzungszwillinge nach 0 *P* wurden beobachtet. *M. B.*

P. C. Habert. Natur und Verbreitung der Zeolithe in den Schiefern der Alpen. Zeitschr. des Ferdinandeums Innsbruck 3, 5—57, 1897. [N. Jahrb. f. Min. 1898, 1, 247—250.

Die Arbeit bringt eine Zusammenstellung der Zeolithvorkommen in den Schiefern der Alpen, und zwar nach Litteraturangaben und nach eigenen Beobachtungen. Unter der Zahl der Fundorte sind die meisten als wichtige schon bekannt; sie werden in der geo-

graphischen Reihenfolge von Ost nach West aufgeführt und genau beschrieben. Die Angabe des Muttergesteins ist vielfach nicht zuverlässig, da sie meist nach der geologischen Karte gemacht ist. Auch die Krystallformen, die Ausbildungsweise und die Begleitmaterialien sind eingehend besprochen. Der erste Theil der Arbeit enthält die geographische Verbreitung der einzelnen Zeolithvorkommen, der zweite die Beschreibung der allgemeinen Verhältnisse der topographischen Verbreitung und die Art und Weise des Vorkommens, sowie der Bildungsweise und des Alters der Zeolithe. Den Schluss bildet eine specielle Betrachtung der einzelnen hierher gehörigen Mineralien. *M. B.*

G. FRIEDEL. Sur quelques propriétés nouvelles des zéolithes. Bull. soc. min. 19, 94—118, 1896. [N. Jahrb. f. Min. 1898, 1, 254—256.

Beim Analcim von den Cyklopen in Form eines staubfreien Pulvers beginnt der Wasserverlust oberhalb 100° und beträgt bei 490° 6,3 Proc. Bei gewöhnlicher Temperatur nimmt das entwässerte Pulver keine Feuchtigkeit aus der Luft auf, wohl aber von über 100° an.

Der Chabasit verliert beim Erhitzen auf 450° bis 500° etwa 20 Proc. seines Gewichtes; der abgekühlte Krystall zerfällt beim Benetzen mit Wasser zu Staub. Nimmt er aber die Feuchtigkeit langsam aus der Luft auf, so bleibt er intact. Entwässerter Chabasit und Harmotom absorbiren trockenes NH_3. Im Harmotom und Chabasit können für je $4 H_2O$ wieder $3 NH_3$ eintreten und ebenso beim Heulandit. Schwefelwasserstoff absorbirt zum Theil entwässerter Chabasit bis 2,43 für je $1 H_2O$. Legt man denselben in Wasser, so nimmt er dieses auf und giebt H_2S ab. Von CO_2 können im Chabasit je 2,90 Mol. für je $1 H_2O$ eintreten, während er Aethylalkohol 2,89 Mol. für $1 H_2O$ aufnehmen kann. Wasserstoff wird von entwässertem Chabasit schnell absorbirt und schnell wieder abgegeben. Die atmosphärische Luft, die er aufnimmt, enthält 8 Proc. Stickstoff. Endlich wurde auch versucht, Kieselsäure anstatt Wasser in die Zeolithe einzuführen, und dazu entwässerter Chabasit Dämpfen von SiF_4 ausgesetzt. Er absorbirte 5,16 Proc. und gab diese wieder beim Erhitzen ab. In Form von Natriumsilicat liess sich 2,28 Proc. Kieselsäure in den Chabasit einführen. Auch farbige Lösungen dringen in entwässerte Zeolithe ein; aber Pleochroismus entsteht nicht. Längeres Spülen in Wasser macht sie wieder farblos. *M. B.*

G. Friedel. Nouveaux essais sur les zéolithes. Bull. soc. min. 19, 363—390, 1896. [N. Jahrb. f. Min. 1898, 1, 251—253.

Die Versuche, welche besonders bei Analcim angestellt wurden, zeigten, dass der Wassergehalt für eine bestimmte Temperatur des Minerals von der Spannung des Wasserdampfes der umgebenden Luft abhängt, dass aber die Grösse der Krystallbruchstücke nicht nur die Zeitdauer, binnen welcher das Gleichgewicht zwischen Dampfdruck des Wassers im Krystall und in der Luft sich einstellt, sondern auch dieses Gleichgewicht selbst wenig beeinflusst. Bei Erhitzung von sehr feinem Pulver wurde das Gleichgewicht um so rascher erreicht, je höher die Temperatur war. Krystallstücke von 2 bis 3 mm Grösse oder polirte Platten liessen das Wasser nur sehr langsam fort; erst über 300° näherte sich die Schnelligkeit der des Pulvers.

Die Verminderung der Dichte ist geringer, als dem Wassergehalte entspricht. Die Contraction beträgt nach dem Wasserverlust 2,15 Proc.; bei der Temperatur, bei welcher das Mineral zu schmelzen anfängt, ist die Dichte gleich der des Leucits. Mit Wasser in einer verschlossenen Röhre auf 180° erhitzt, wurde das Mineral nicht isotrop, sondern Platten parallel $0P$ zeigten ein quadratisches Mittelfeld senkrecht zu einer optischen Axe und vier Randfelder mit der Doppelbrechung 0,00032. Die Doppelbrechung ist normaler als bei natürlichen Platten. Verfasser meint, dass der Analcim aus drei tetragonalen Individuen sich zusammensetze. Bis zur vollständigen Entwässerung steigt die Doppelbrechung auf 0,002.

M. B.

A. Lacroix. Sur la structure des cristaux de mesotype et d'edingtonite. Bull. soc. min. 19, 422—426, 1896. [N. Jahrb. f. Min. 1898, 1, 256.

Der Natrolith vom Puy de Marman zeigt in Schnitten nach $0P$ an den Rändern Partien, in denen die Ebene der optischen Axen gekreuzt zu derjenigen im Kern liegt. In solchen von Dumbarton wird der normale Kern von faserigen Theilen umgeben, die nahezu einaxig sind. Als Erklärung wird angegeben, dass diese Erscheinungen durch Zwillingsverwachsung nach den Pseudosymmetrieflächen ∞P hervorgerufen sind.

Der in dicken Schnitten nach $0P$ einaxige Edingtonit von Schottland lässt in dünnen Schnitten eine innige Durchwachsung optisch zweiaxiger Theile ohne scharfe Grenzlinien erkennen ähnlich dem Edingtonit von Bohlet, Schweden. Lacroix sieht ihn ebenfalls als pseudotetragonal, verzwillingt nach ∞P an. *M. B.*

G. T. Prior. On the chemical composition of zirkelite. Min. Mag. 11, 180—183, 1897. [N. Jahrb. f. Min. 1898, 2, 196.

Die neu angefertigte Analyse ergab die Formel $RO.2(Zr\,Ti\,Th)O_2$. Das specifische Gewicht beträgt bei 17° C. 4,741. Verf. beschreibt genau den Gang der Analyse. *M. B.*

W. C. Brögger. Ueber den Mossit und über das Krystallsystem des Tantalit (Skogbölit) aus Finnland. Skrifter Videnskabsselskabet i Christiania 1897. I. Mathem.-naturvid. Kl. Nr. 7, 1—19.

Bei Berg im Kirchspiel Råde bei Moss in Norwegen kommen zusammen mit Yttrotantalit 1 cm grosse schwarze Krystalle eines neuen Minerals vor, das Brögger Mossit nannte. Die Krystalle sind tetragonal mit $a:c = 1:0,64379$ und den beobachteten Formen: $\infty P\infty$, $0P$, P, $P\infty$, $3P\infty$, $^3/_5 P\infty$, ∞P und $^9/_{10} P^3/_2$. Die meisten Krystalle sind aber Zwillinge nach $P\infty$. Sie haben die chemische Zusammensetzung $Fe(NbO_3)_2 . Fe(TaO_3)_2$. Das Axenverhältniss ist nun nahe dasselbe wie das des Tapiolit von Sukula, Finnland, und Verf. fand unter den Krystallen von Sukula auch einen Zwilling nach $P\infty$, der den Mossitzwillingen ganz ähnlich war. Dieser Umstand führte nun zu einer Vergleichung mit den für rhombisch gehaltenen Krystallen des Tantalit, und es gelang dem Verf., festzustellen, dass diese Tantalitkrystalle nichts weiter als Zwillinge von Tapiolit und mit dem Tapiolit identisch sind. Dies gelang zuerst an den von Nordenskiöld untersuchten Tantalitkrystallen von Harkäsaari durch das Axenverhältniss und durch die Formen nachzuweisen. Verf. will den Namen Tantalit für die noch aufzufindende rhombische Modification des metatantalsauren Eisens aufbewahren und den Namen Tapiolit für die tetragonale Modification gebrauchen. Zum Schuss stellt der Verf. die Axenverhältnisse des Mossit, Tapiolit, Dechenit, Xenotim, Zirkon, Rutil, Thorit, Zinnerz und Polianit zusammen und findet, dass der Rutil und Brookit einerseits und der Tapiolit und Tantalit andererseits im Verhältniss der doppelten geometrischen Homöomorphie wie der Kalkspath und Aragonit stehen. Der Mossit selbst erweist sich schliesslich als das tetragonale Aequivalent des Columbit. *M. B.*

Joh. Chr. Moberg. Zur Kenntniss des Steenstrupins. ZS. f. Kryst. 29, 386—398, 1898.

Durch das Auffinden eines reichlicheren und besseren Materials von Steenstrupin war Verfasser in die Lage versetzt worden, über

dieses, bis jetzt noch wenig bestimmte Mineral genauere Daten anzugeben. Dieses Material stammt aus dem Sodalithsyenitgebiete zwischen den beiden Meerbusen Kangertluarsuk und Tunugdliarfik im Bezirke Julianehaab. Die chemische Analyse des Steenstrupins, welche in die Melanoceritgruppe gehört, war ziemlich schwierig und es war nicht möglich, eine einfache Formel aufzustellen, zumal das Material meist schon in Umwandlung begriffen war. Die Krystallflächen sind glänzend und von schwarzer Farbe; der Bruch ist muschelig, der Strich braun; Spaltbarkeit wurde nicht beobachtet. Es wurden sieben Krystalle gemessen und die Krystalle im hexagonal-rhomboëdrischen System krystallisirend befunden. Das Axenverhältniss beträgt $a:c = 1:1{,}0842$ und an Formen waren $0R$, ${}^5/_9R$, R, $4R$, $-8R$, $-2R$, $-{}^4/_5R$, $-{}^1/_2R$, $-{}^1/_3R$ und $\infty P2$ vorhanden. Das Mineral ist optisch negativ mit sehr schwacher Doppelbrechung. Die Lichtbrechung entsprach ungefähr der des Canadabalsams.

In einem Nachtrage macht der Verf. noch die Mittheilung, dass frischer Steenstrupin das spec. Gew. 3,47 bis 3,40, derber dagegen das spec. Gew. 3,19 hat. Im ersten ist das Cer als Ce_2O_3, und das Mn als MnO, im zweiten als CeO_2 und Mn_2O_3 vorhanden. Diese Umwandlung ist von Wasseraufnahme und Entfernung von Alkalisilicat begleitet. *M. B.*

S. Bertolio. Die Mineralien der Insel S. Pietro (Sardinien). Bolletino del R. Com. Geol. d'Italia 1896, 405. [ZS. f. Kryst. 30, 201—202, 1898.

Die wichtigsten auf S. Pietro vorkommenden Mineralien sind: Feldspath (Anorthoklas, Oligoklas, Labradorit), Quarz, Opal, Tridymit, Amphibol (Arfvedsonit), Baryt, Pyrolusit.

Analysen wurden angefertigt vom Anorthoklas, Amphibol und Pyrolusit. *M. B.*

W. Salomon. Ueber die Contactmineralien der Adamellogruppe. Min. u. petrogr. Mitth. 15, 158—183, 1895/96. [ZS. f. Kryst. 29, 133—137, 1897.

In der Umgegend von Breno, besonders am Ausgange der Val di Fa, finden sich Bänke von schwarzem und hellem Kalkstein, in welchem sich Wernerit in einer dunkeln und in einer farblosen Varietät vorfindet. Während die erstere theils Prismen, theils unregelmässig geformte Individuen bildet, war die farblose nicht messbar. Beide haben schwaches Relief und niederen Brechungsexponenten, aber lebhafte Interferenzfarben. Nur die schwarze

Varietät konnte analysirt werden und ergab eine Formel, die ihn als Dipyr deuten liess. Die Dünnschliffe von Dipyr lassen in optischer Hinsicht alle Eigenschaften eines tetragonalen Minerals erkennen. An Einschlüssen enthält er Calcit, Muscovit und Körnchen einer kohligen Substanz. Die letzteren häufen sich in bestimmten Zonen an und lassen den Kern der Krystalle frei. Der Dipyr von Breno ist ein Contactproduct des Tonalits. *M. B.*

G. T. Prior und L. J. Spencer. Ueber die Identität von Andorit, Sundtit und Webnerit. ZS. f. Kryst. 29, 346—360, 1898.

Der Zweck der Arbeit ist in erster Linie der, nachzuweisen, dass das von Krenner „Andorit", das von Brögger „Sundtit" und das von Stelzner „Webnerit" genannte Mineral, die alle drei bisher als verschiedene Mineralspecies aufgefasst wurden, in der That identisch sind. Die von Krenner beschriebenen, aus Ungarn stammenden Andoritkrystalle stimmten mit den Sundtit- und Webneritkrystallen nahe überein. Die letzteren sind 1 bis 3 mm lang, mattschwarz und sehr gestreift. Die Härte ist etwas über 3 und das spec. Gew. 5,33 bei 19° C. Das Mineral ist rhombisch und seiner chemischen Zusammensetzung nach $2 PbS . Ag_2S . 3 Sb_2S_3$. Nur zeigten die Krystalle nie Spaltbarkeit, die Krenner bei seinem Mineral angiebt. Der Sundtit war zwar krystallographisch richtig bestimmt, seine chemische Untersuchung war aber falsch und es ergab sich, dass dieselbe mit der des Andorit übereinstimmte, wie ebenso durch die Analyse und durch die krystallographischen Verhältnisse Stelzner's „Webnerit" als ein Andorit nachgewiesen werden konnte. Der Andorit ist ein Metasulfantimonit und gleicht sehr dem Zinkenit. Er ist rhombisch mit $a:b:c = 0{,}6771:1:0{,}4458$, dunkel stahlgrau mit schwarzem, glänzendem Strich. Als Vorkommen müssen Felsöbánya in Ungarn und die Silberminen von Oruro in Bolivia angegeben werden. *M. B.*

P. v. Jeremejew. Ueber die Durchgangsflächen des Eisenglanzes und des Diopsids. Verh. d. russ. kaiserl. mineralog. Ges. St. Petersburg 33, 19—23, 1895. Ref. Bibl. géol. de la Russie für 1895, 81. [N. Jahrb. f. Min. 1898, 1, 18.

Die Durchgangs-(Trennungs-)flächen in den Eisenglanzzwillingen und Malakolithkrystallen des Ural sind nicht durch Pressen und erst nachträglich nach der Bildung der Krystalle entstanden. *M. B.*

P. v. Jeremejew. Ueber die Structur einiger Stücke von Gussstahl, künstlich hergestelltem Eisen und natürlichem Bleiglanz. Verh. d. russ. kaiserl. mineralog. Gesellsch. (2) 34, 37—40, 1896. [ZS. f. Kryst. 30, 387, 1898.

Die Gussstahlstücke vom Putilow'schen Bergwerke bestehen aus leicht abtrennbaren Individuen, welche von concaven Flächen begrenzt sind und die Verf. als eine Combination von Pentagondodekaëder und Würfel auffasst. Er nimmt eine Paramorphosirung der ursprünglichen Substanz an. — Ein Stück krystallinischen Eisens aus dem Nytwen'schen Bergwerke, Gouv. Perm, bildet ein Aggregat nach den Spaltungsflächen $\infty O \infty$ zerrissener Individuen mit dem spec. Gew. 7,7559. Die Streifung, mit welcher die meisten Flächen versehen sind, hält Verf. den Flächen von $2O2$ und $2O$ entsprechend. — Eine ähnliche polysynthetische Streifung des Bleiglanzes der Silberbleigrube Bis-Tscheek (Distr. Karkaralinsk, Prov. Semipalatinsk) war auf Grund von Messungen auf das Vorhandensein von $4O$ zurückzuführen. *M. B.*

P. J. Holmquist. Synthetische Studien über die Perowskit- und Pyrochlormineralien. Bull. of the geol. Institution of the University of Upsala 3, Part 1, Nr. 5, 181, 1897. [N. Jahrb. f. Min. 1898, 2, 399—409.

Im ersten Theile der Arbeit behandelt der Verf. nach einem einleitenden Abschnitt die historische Entwickelung unserer Kenntniss der Perowskit- und Pyrochlormineralien. Der zweite und wichtigste Theil ist der synthetischen Darstellung dieser Mineralien und der ihnen nahe verwandten Salze der Tantal-, Niob- und Titansäuren gewidmet. Es wird versucht, durch Darstellung der reinen Pyrochlorsubstanz die chemische Constitution des Minerals zu ermitteln. Es werden die Methoden der Erhitzung und der darauf erfolgenden Analyse angegeben. Genauer beschrieben wird die Darstellung und Untersuchung der krystallisirten Tantalsäure, der krystallisirten Niobsäure, der Alkalisalze von Tantal-, Niob- und Titansäure, der Natriumsalze der Titansäure, des Perowskits, der Calciumsalze der Niobsäure, des Calciumsalzes der Tantalsäure, des Thoriumniobats, des reinen Kalkpyrochlors, des eisenoxydhaltigen Kalkpyrochlors und des Na-Ca-Fe-Dysanalyts, des Calciumcerpyrochlors und Dysanalyts, des Uranpyrochlors und des Mikroliths. — Während ein dritter kurzer Theil die chemische Constitution der Pyrochlor- und Dysanalytmineralien behandelt, bringt der Verf. im vierten Theile Untersuchungen über die Natur der anomalen Doppelbrechung bei den Perowskit- und

Dysanalytsubstanzen und im fünften die Zusammensetzung der natürlichen Pyrochlore. Der Schluss ist einigen Bemerkungen über die Krystallisation der Pyrochlorschmelzen und den Einfluss der Temperatur dabei, welche Verhältnisse denen der natürlichen Schmelzen analog sind, gewidmet. *M. B.*

T. H. HOLLAND. Ursprung und Entwickelung von Granaten. Records Geolog. Survey India 29, 20, 1896. [ZS. f. Kryst. 30, 90, 1898.

Die Granaten in den pyroxenführenden Gesteinen Indiens sind fast immer von Feldspath, Aktinolith und Magnetit radialfaserig umrandet. In der Nähe der Granite haben die Granaten krystallographischen Umriss und der Augit wird in grünen Aktinolith umgewandelt. Im Contact mit Quarz und Feldspath haben die Granaten keinen idiomorphen Umriss und keine radialfaserige Umrandung. Diese Umrandung scheint die Entwickelung der Granaten darzustellen. *M. B.*

E. HUSSAK. Ueber eine merkwürdige Umwandlung und secundäre Zwillingsbildung des Brookits von Rio Cipó, Minas Geraes, Brasilien. N. Jahrb. f. Min. 1898, 2, 99—101.

Die in den Sanden des Rio Cipó bei Diamantina vorkommenden, bis 1 cm grossen Brookitkrystalle sind meist durchsichtig. Vielfach zeigen sie aber auch eine von aussen nach innen fortschreitende Trübung. Diese trüben Krystalle zeigen unter dem Mikroskop ein Gewebe von sich unter 60° resp. 120° schneidenden Zwillingslamellen. Die Farbe derselben ist immer ein Weiss höherer Ordnung. Ausserdem zeigen die zersetzten Brookite Spaltrisse, die sich unter einem Winkel von 60° schneiden. Die Zwillingslamellirung hängt mit der Trübung der Krystalle zusammen. Durch Wasseraufnahme liess sich die Trübung nicht erklären, denn eine an vollständig trüben Krystallen ausgeführte Wasserbestimmung ergab nur einen Gehalt von 1,05 Proc., während KOKSCHAROW in verschiedenen Brookiten 1,31 bis 1,40 Proc. fand. Auch an eine Paramorphose nach Rutil ist nicht zu denken. Der Brookit wurde auch geglüht; das spec. Gew. des frischen und des geglühten zeigte aber keinen wesentlichen Unterschied. Wohl wurde der frische Brookit durch das Glühen trübe, die Structur dieses geglühten Brookits war aber eine ganz andere, wie die der natürlichen wolkigen Krystalle. *M. B.*

P. v. Jeremejew. Ueber vier Pseudomorphosen vom Ural. Verh. d. russ. kaiserl. mineralog. Gesellsch. St. Petersburg 33, 11—13, 1895. Ref. Bibl. géol. de la Russie für 1895, 80. [N. Jahrb. f. Min. 1898, 1, 8—9.

1) Pseudokrystalle von mit Glimmerblättchen durchsetzter thoniger Masse nach ∞O von Granat von den Ufern des Isset. 2) Pseudokrystalle von Rotheisenstein nach ∞O des Granats aus der Gegend von Bogoslowsky. 3) Ein dichtes Aggregat kleiner Epidotkrystalle in der Form des Olivins von den Schischimbergen. 4) Ein Muscovitaggregat in der Form des Andalusits aus dem Granit der Umgegend von Juschakowa, Ural. Alle diese Pseudomorphosen waren schon bekannt, sind aber jetzt zum ersten Male in Russland aufgefunden worden. Die letzte Pseudomorphose stellt das erste Stadium der chemischen Umwandlung des Glimmers in Andalusit dar. *M. B.*

Albin Weisbach. Ueber eine Pseudomorphose von Opal aus Australien. N. Jahrb. f. Min. 1898, 150—151.

Eine faustgrosse Masse milchweissen, zum Theil farbenspielenden Opals von White Cliffs, Yanulga Co., N.-S.-Wales, Autralien, bestand aus etwa 50 spitzpyramidalen Krystallen des rhombischen Systems. Der ebene Winkel an der Polecke wurde zu 36°, der Winkel zwischen zwei Flächen, über die Polecke gemessen, zu 40° und der stumpfere Polkantenwinkel zu 104° 40′ gemessen. Die Stufe stellt eine Pseudomorphose von Opal vielleicht nach gediegenem Schwefel dar. *M. B.*

H. A. Miers. On some british pseudomorphs. Min. Mag. 11, 263—285, 1897. [N. Jahrb. f. Min. 1898, 2, 394—397.

Der erste Theil enthält 34 noch nicht beschriebene britische Pseudomorphosen, nämlich: 1) Apatit n. Cronstedtit von Wheal Mandlin, Llanlivery, Cornwall. 2) Calcit n. Quarz von Cork, Irland. 3) Caeit n. Cölestin von Jarrow Docks, Durham. 4) Cerussit n. Lanarkit von Leadhills. 5) Chalkopyrit n. Caleit von Cornwall. 6) Chalkopyrit n. Bismuthit von Tavistock, Devonshire. 7) Chalkopyrit n. Bismuthit von Fowey Consols mine, St. Blazey, Cornwall. 8) Eisenspath n. Bismuthit, ebendaher. 9) Chlorit n. Misspickel von Carn Brea, Cornwall. 10) Kupfer n. Cuprit von Cornwall. 11) Erubescit n. Chalkopyrit von Cornwall. 12) Flussspath n. Calcit von Derbyshire. 13) Bleiglanz und Chalkopyrit n. Bournonit von Heridsfort mine, Liskeard, Cornwall. 14) Bleiglanz n. Anglesit von Derbyshire. 15) Hämatit n. Flussspath von Lancashire, von Cumber-

land und St. Just, Cornwall. 16) Hämatit n. Pyrit von Cumberland. 17) Hämatit n. Calcit von Furness, Lancashire. 18) Hämatit und Limonit n. Calcit von Bristol. 19) Hämatit und Redruthit n. Pyrit von St. Just, Cornwall. 20) Limonit n. Cronstedtit von Wheal Jane Truro, Cornwall. 21) Limonit n. Flussspath von Redruth. 22) Limonit n. Hämatit von Wheal Owles, Cornwall. 23) Magnetit n. Pikrolith von Scalpa, Insel Harris, Hebriden. 24) Malachit n. Cerussit von Redruth. 25) Plumboresinit n. Baryt und Pyromorphit von Roughten Gill, Cumberland. 26) Pyrit n. Baryt von Liskeard, Cornwall. 27) Pyrit n. Baryt von Cumberland. 28) Pyrit und Markasit n. Pyrrholin von Cornwall. 29) Pyrit n. Quarz und Flussspath von Cornwall. 30) Quarz n. Baryt von Liskeard. 31) Quarz n. Baryt von Blackwell Down, Sommersetshire. 32) Quarz n. Bournonit von Liskeard. 33) Quarz n. Silber von Cornwall. 34) Redruthit n. Erubescit von Redruth, Cornwall.

Im zweiten Theile der Arbeit werden einige britische Pseudomorphosen aufgeführt, die noch nicht sicher bestimmt sind. Der dritte Theil enthält eine Aufzählung von 131 britischen Pseudomorphosen, deren Vorkommen als ziemlich sicher festgestellt ist.

M. B.

M. Tolstopiatow. Sur les inclusions dans les topazes de l'Oural et de la Saxe. Verhandl. d. kais. russ. mineral. Ges. zu St. Petersburg (2) 33, 289—306, 1895. [N. Jahrb. f. Min. 1898, 1, 446.

Die eingeschlossenen Turmaline, welche besonders in dieser Arbeit besprochen werden, lagern sich meist in einer 2 mm breiten Zone am äusseren Rande der Topaskrystalle an die Flächen ∞P, $\infty P\breve{2}$, $^2/_3 P\bar{\infty}$, $^2/_3 P$, $^1/_3 P$ und $^2/_9 P$ an. Die auf der Oberfläche der Topaskrystalle vorkommenden Turmaline sind zuweilen regelmässig angeordnet. Die eingeschlossenen Turmaline zeigen pyramidale Ausbildung in sehr mannichfaltigen Gestalten. Ihre Länge liegt zwischen 0,01 mm bis zu mehreren Millimetern. Sie sind von zahlreichen, parallel der Basis verlaufenden Sprüngen durchsetzt. Im durchfallenden Lichte sind sie braun oder grün, im auffallenden schwarz. — Den Schluss der Arbeit bilden einige Bemerkungen über die orangegelben und rosa gefärbten Topase von Brasilien. *M. B.*

D. Federico Chaves. Sobre las inclusiones de cristales de cuarzo dispersos en las rocas epigenias de Andalucia. Ann. de la soc. esp. de Hist. Nat. 25, 243—254, 1896. [N. Jahrb. f. Min. 1898, 1, 238.

Die untersuchten Quarzvarietäten sind hyaliner Quarz, Rauchtopas, Rosenquarz, Eisenkiesel und schwarzer Quarz. Die Färbung wird auf kohlenwasserstoffhaltige Substanzen zurückgeführt. Die Einschlüsse im Quarz von Morou sind Zirkon, Turmalin und Apatit, Flüssigkeiten und Gasporen. Einige zeigten dihexaëdrische Umrisse, die parallel den Krystallflächen orientirt waren. *M. B.*

Federico Millosevich. Zolfo ed altri minerali della miniera di Malfidano presso Buggerou (Sardegna). Rend. Linc. (5) **7**, 249—254, 1898.

1. Der Schwefel von Malfidano bildet kleine, sehr flächenreiche Krystalle; an einem einzigen derselben konnten 27 Formen beobachtet werden, von denen 3 neu waren, nämlich $^3/_5 P\breve{\infty}$, $P\breve{5}$ und $^3/_9 P\breve{3}$. Das Axenverhältniss wurde zu $a:b:c = 0{,}81368:1:1{,}90472$ berechnet, welche Werthe den von von Kokscharow angegebenen $a:b:c = 0{,}81309:1:1{,}90339$ sehr nahe kommen.
2. Der Anglesit zeigt 5 mm grosse, farblose, durchsichtige Krystalle mit den Formen $\infty P\bar{\infty}$, ∞P, $P\breve{\infty}$, $^1/_2 P\bar{\infty}$, P, $0P$, $\infty P\breve{2}$ und $P\breve{2}$. Das vordere Pinakoid besitzt immer eine verticale Streifung. Aus den Winkeln $0P:P$ und $\infty P\bar{\infty}:P$ wurde das Axenverhältniss zu $a:b:c = 0{,}78547:1:1{,}28877$ berechnet. Das von von Kokscharow angegebene ist $a:b:c = 0{,}78516:1:1{,}28939$.
3. Baryt. In einer Geode fanden sich kleine, glänzende Barytkrystalle mit den Formen $0P$, ∞P, $P\breve{\infty}$ und P. *M. B.*

P. v. Jeremejeff. Ueber Kupfer, Bornit und Petalit aus dem Kaukasus. Verh. d. kais. russ. min. Ges. (2) **34**, 55, 1896. [ZS. f. Kryst. **30**, 388, 1898.

Verfasser erwähnt kurz monströse Bildungen von gediegenem Kupfer aus der Kedabeck'schen Grube, würfelförmige Krystalle von Bornit aus der Sidon'schen Kupfergrube und Petalit vom Gletscher Amanaus, Rev. Batalpaschinsk. *M. B.*

L. J. Spencer. Zinckenite and Wolfsbergite (Chalcostibite) from Wolfsberg in the Harz; and the Zinckenite Group. Min. Mag. **11**, 188—191, 1897. [N. Jahrb. f. Min. 1898, **2**, 190—191.

Der Wolfsbergit zeigt eine Zwillingsbildung, bei welcher Zwillings- und Verwachsungsebene das Makrodoma $^1/_2 P\bar{\infty}$ ist. Der

Winkel, welchen die Basisflächen der beiden Individuen mit einander bilden, beträgt ca. 62°. Der Zinckenit, welcher keine Spaltbarkeit aufwies und dessen Makrodoma einen Winkel von 58° zeigte, wurde auch nach seiner chemischen Zusammensetzung als solcher bestimmt. Beobachtet wurden an ihm die Formen $0P$, $\infty \bar{P} \infty$ und $1/_2 \bar{P} \infty$. Zum Schluss bringt der Verf. noch eine Uebersicht der Mineralien der Zinckenitgruppe: Zinckenit, Sartorit, Emplectit und Wolfsbergit. *M. B.*

Termier. Sur le cinabre de Ouen-Shan-Tschiang. Bull. soc. min. 29, 204—210, 1897. [N. Jahrb. f. Min. 1899, 1, 205.

Der Zinnober, welcher besonders als Farbstoff gewonnen wird, findet sich in der chinesischen Provinz Kouëi-Tchéou mit Onofrit zusammen auf Quarzgängen in Kalk. Die kleinen, aber guten Krystalle sind Durchkreuzungszwillinge nach $0R$ mit den Formen $2R$, R und $3/_2R$, seltener mit $0R$ und ∞R. Die grösseren Krystalle sind meist verrundet. Unter dem Mikroskop erscheinen Platten nach $0R$ homogen; man erkennt aber deutlich, dass jedes einzelne der Zwillingsindividuen schon aus entgegengesetzt drehenden Theilchen aufgebaut ist. Verf. hält diese Zwillinge für sternförmige einfache trapezoëdrisch-hemiëdrische Krystalle. *M. B.*

P. Termier. Ueber den Bournonit von Peychagnard (Isère). Bull. soc. min. 20, 101—110, 1897. [ZS. f. Kryst. 31, 70—71, 1899.

Der Bournonit von Peychagnard wurde in einem den Kohlensandstein durchsetzenden Gang von Quarz und Dolomit mit Galenit zusammen gefunden. Unter den 20 festgestellten Formen befanden sich sieben, welche bisher noch nicht am Bournonit beobachtet worden waren. Für die neuen Formen werden die Winkel angegeben und zwei Krystalle werden näher beschrieben und abgebildet. *M. B.*

F. Gonnard. Krystallographische Untersuchung des Bournonits der Gruben von Pontgibaud (Puy-de-Dôme). Bull. soc. min. 20, 312—330, 1897. [ZS. f. Kryst. 31, 82, 1899.

In den Gruben von Roure und Pranal bei Pontgibaud kamen vor mehreren Jahren Bournonitkrystalle vor, welche zu den schönsten gehören, die überhaupt existiren. Auf der Grube Roure waren die Krystalle gross, aber matt und von Baryt und Cerussit begleitet. Auf der Grube Pranal dagegen fanden sich prachtvoll ausgebildete Krystalle auf Galenit. An diesen hat Verf. 24 Formen beobachtet,

von denen aber vier als zweifelhaft hingestellt wurden. Auf Veranlassung des Prof. P. Groth wurden diese vier Formen vom Verf. noch einmal nachgeprüft, und es konnte festgestellt werden, dass sie nicht als neue Formen zu betrachten sind. *M. B.*

A. Heimerl. Ueber ein Vorkommen von Bornitkrystallen in Tirol. Min. Mitth. 17, 289—290, 1897. [N. Jahrb. f. Min. 1898, 2, 193.

Von der Frossnitzalpe nächst Virgen, Gegend von Prägratten, Tirol, beschreibt Verfasser einen grossen Buntkupfererzkrystall (5,6 × 4,2 × 4,2) mit dem verzerrten Ikositetraëder $^3/_2 O\, ^3/_2$. Im Wiener Hofmuseum fand sich ein Krystall mit dem gut ausgebildeten Ikositetraëder $^5/_3 O\, ^5/_3$. *M. B.*

V. Goldschmidt. Ueber Lorandit von Allchar in Macedonien. ZS. f. Kryst. 30, 272—294, 1898.

Schon Krenner hat über den Lorandit gearbeitet. Da aber die Grube, welche den Lorandit lieferte, ausser Betrieb gesetzt ist, so machte sich Verf. daran, die aus Freiberg erhaltenen, gut ausgebildeten Loranditkrystalle noch einmal zu messen. Goldschmidt giebt nun dem Lorandit eine andere Aufstellung wie Krenner, indem er $\infty P \overline{\infty}$ Krenner's zu $0P$ und $-P\overline{\infty}$ zu $\infty P\overline{\infty}$ macht. Es wird dann $0P$ zu $-2P\overline{\infty}$ und $P\grave{\infty}$ zu $-2P$. Als Axenverhältniss findet er: $a:b:c = 1{,}3291:1:1{,}0780$ und $\beta = 127^\circ 33'$. Im Ganzen wurden 24 Krystalle gemessen und von Krenner's 14 Formen 13 wiedergefunden; ausserdem 18 neue, von denen 4 aber noch unsicher sind. Es werden nun ausführlich die einzelnen Flächen, ihre Rangordnung und die Berechnung der Elemente besprochen. Zum Schluss behandelt Verf. die Frage, ob Lorandit und Miargyrit als isomorph anzusehen sind. Ganz bestimmt entscheidet er sie nicht, wohl aber glaubt er die Isomorphie mit Wahrscheinlichkeit annehmen zu können, basirt auf folgende Analogisirung:

Lorandit: $a:b:c = 1{,}3291:1:1{,}0780$; $\beta = 127^\circ 33'$.
Miargyrit: $a:b:c = 1{,}4551:1:0{,}9622$; $\beta = 129^\circ 44'$.

Der Arbeit sind 14 Figuren in Lithographie beigegeben. *M. B.*

P. v. Jeremejeff. Ueber Kupfferit von Sibirien. Verh. d. k. russ. min. Ges. (2) 34, 24, 1896. [ZS. f. Kryst. 30, 320, 1898.

Ref. theilt nur mit, dass der neue sibirische Fundpunkt für Kupfferit am Flusse Hargaï im Baikalbassin bei der Insel Oljhon liegt. *M. B.*

C. B. Brown u. J. W. Judd. Die Rubine von Burma und die begleitenden Mineralien. Phil. Trans. 187, 151—228, 1896. [ZS. f. Kryst. 30, 86—87, 1898.

Das rubinführende Gebiet befindet sich 90 Meilen nordnordöstlich von Mandalay. Die Rubine selbst finden sich in einem krystallinen Kalkstein mit verschiedenen Silicaten, Oxyden, Magnetkies und Graphit zusammen. Der Kalkstein steht im engen Zusammenhange mit Gneisen, Granuliten, Pyroxeniten und Amphiboliten. Die Quelle der Bildung des Korunds scheinen der Anorthit und die begleitenden Mineralien des Pyroxengneises zu sein. Der Anorthit wandelt sich zu Skapolith und dieser zu Kalkspath und andere wasserhaltige Silicate um. Aus diesen entstehen dann Opal, Diaspor, Gibbsit, Bauxit u. s. w. und das Aluminiumhydrat verliert dann unter anderen Druck- und Temperaturverhältnissen sein Wasser und krystallisirt zu Korund um. Das frische Mineral besitzt muscheligen Bruch; die Rhomboëdertheilungen sind Gleitflächen. Bei ihrer Entstehung werden sie secundäre Lösungsflächen, nach welchen eine chemische Veränderung sehr leicht eintritt. Dabei verliert der Korund seinen Glanz, seine Härte und Dichte. Das Endresultat ist eine Pseudomorphose von Damourit, Margarit, Chlorit, Vermiculit u. s. w. *M. B.*

F. Gonnard. Ueber den Korund des Bezirkes von Biella in Italien. Bull. soc. min. 20, 177—181, 1897. [ZS. f. Kryst. 31, 73, 1899.

Der bei Mosso Santa Maria in einem Gange von weissem Feldspath gefundene Korund ist auf einer Länge von 500 m nachgewiesen worden. Er ist entweder hellgrau und nur krystallinisch oder dunkelbraun und dann manchmal gut spaltbar und gut krystallisirt. Zuweilen sind die Krystalle vollständig ausgebildet. *M. B.*

F. Gonnard. Sur les formes crystallines de l'oligiste du Puy de la Tache (Mont Dore). C. R. 126, 1048—1050, 1898.

Es sind durch diese Untersuchung am Eisenglanze vom Puy de la Tache (Mont Dore) 16 Formen und drei Zwillingsgesetze festgestellt worden, während Dufrénoy nur deren fünf beobachtete.

M. B.

A. Pelikan. Der Eisenglanz von Dognacska im Banat. Min. u. petrogr. Mitth. 16, 519—522, 1897. [N. Jahrb. f. Min. 1898, 1, 435. [ZS. f. Kryst. 30, 516, 1898.

Es werden besonders Zwillingsbildungen beim Eisenglanze beschrieben, und zwar ist Zwillingsfläche ∞R. Die einfachen Krystalle zeigen die Formen R, $-\frac{1}{2}R$, $0R$ und $\frac{4}{3}P2$, die Durchkreuzungszwillinge besonders $\frac{4}{3}P2$, R und ein neues Skalenoëder $\frac{2}{9}R3$, welches aber noch nicht ganz sicher ist. Einige Durchkreuzungszwillinge werden nur je von einem Skalenoëder mit dem Symbol $\frac{6}{25}R\frac{5}{3}$ gebildet. *M. B.*

Ferdinand Gonnard. Sur les formes crystallines du quartz des géodes de Meylan (Isère). C. R. 126, 1731—1734, 1898.

Gonnard hat die Quarzkrystalle der Geoden von Meylan (Isère), die vor ihm schon des Cloizeaux studirt hat, einer neuen Untersuchung unterzogen. Er hat an 30 Krystallen 44 Formen beobachtet und darunter 15 neue nachgewiesen. Ein weiteres Studium vermag diese Zahl wohl noch zu vergrössern. Die Quarze von Meylan bieten also in krystallographischer Beziehung kein geringeres Interesse, wie diejenigen der Grafschaft Alexander und Burke, welche G. vom Rath für die merkwürdigsten dieser Art erklärte.
M. B.

E. Hussak. Ueber ein neues Vorkommen von Baddeleyit als accessorischer Gemengtheil der jacupiraugitähnlichen basischen Ausscheidungen des Nephelinsyenites von Alnö (Schweden). N. Jahrb. f. Min. 1898, 2, 228—229.

In den Ausscheidungen des Nephelinsyenites von der Insel Alnö wurde der Baddeleyit zuerst im Dünnschliff erkannt. Derselbe zeigte polysynthetische Zwillingsbildung nach $\infty P \bar{\infty}$ und ∞P. Aus dem gepulverten Gesteine wurden die 1 bis $1\frac{1}{2}$ mm grossen Kryställchen mit concentrirter heisser Salzsäure isolirt. Dieselben waren dunkel kastanienbraun und dünntafelig nach $\infty P \bar{\infty}$. Die letztere Fläche war stets rauh und mit Aetzhügeln bedeckt, die Prismen- und Endflächen erschienen jedoch stets glänzend mit feinen Zwillingsstreifen. Sehr häufig waren Durchkreuzungszwillinge nach ∞P, seltener die nach $\infty P \bar{\infty}$. Der Pleochroismus war stärker als bei dem brasilianischen Baddeleyit. Eine Reaction mit der Boraxperle ergab die für ZrO_2 charakteristischen Krystallbildungen. Der Baddeleyit ist eines der erstgebildeten Mineralien, denn er ist vollkommen einschlussfrei und stets mit Magnetit aufs Innigste verwachsen. *M. B.*

P. v. JEREMEJEW. Ueber die Krystalle von Zinnstein und von gediegenem Silber aus den Goldwäschereien des Nertschinsker Bezirks. Verh. d. k. russ. min. Ges. St. Petersburg **33**, 38—39, 1895. Ref. Bibl. géol. de la Russie für 1895, 82. [N. Jahrb. f. Min. 1898, **1**, 18.

Die braunen Zinnsteinzwillinge zeigen einige sehr seltene Formen, nämlich $^1/_4 P 3$, $^3/_5 P$, $5 P$, $\infty P ^{14}/_{13}$ und $\infty P ^8/_7$. Die Silberzwillinge sind dendritisch verzweigt mit der Combination $\infty 0 \infty$ und 0. Sie finden sich in der Goldwäscherei Urmnsky im Nertschinsker Bezirke. *M. B.*

H. FRANKE. Calcit von Nieder-Rabenstein. Sitzber. d. Ges. Isis in Dresden 1896, 23—25; vergl. N. Jahrb. f. Min. 1897, **1**, 244 und 1894, **1**, 258. [N. Jahrb. f. Min. 1898, **2**, 195.

Verf. beschreibt Zwillinge des Calcites von Nieder-Rabenstein nach $0 P$ mit Verwachsung nach einer darauf senkrechten Ebene, nach R und die in den skalenoëdrisch ausgebildeten Krystallen vorhandene Zwillingslamellirung nach $- ^1/_2 R$. *M. B.*

G. FRIEDEL. Sur une variété de calcite cristallisée de Cornillon. Bull. soc. franç. de min. **19**, 215—218, 1898. [N. Jahrb. f. Min. 1898, **2**, 215.

Das Mineral, welches nach $- ^1/_2 R$ verzwillingt ist, zeigt vollkommene Absonderung nach $0 P$ und gelegentlich auch nach den Zwillingsflächen, welche die Spaltbarkeit nach R vollständig verdecken. *M. B.*

KNUT WINGE. Kalkspath von Nordmarken. Geol. Fören. i. Stockholm Förh. **18**, 527, 1896. [N. Jahrb. f. Min. 1898, **1**, 438—439.

1. Die Krystalle vom rhomboëdrischen Habitus erreichen eine Grösse bis 9 cm der Hauptaxe und zeigen besonders R und Zwillingsbildung nach $- ^1/_2 R$. Auch $- 2 R$, $R ^{11}/_3$ und $0 R$ wurden neben R beobachtet.

2. Die Krystalle vom skalenoëdrischen Habitus zeigen besonders $R 3$, das allein in Stücken von 45 cm Länge auftritt; ∞R, $4 R$, $7 R$ und $^2/_5 R 2$ treten gewöhnlich mit hinzu. An anderen Krystallen herrscht $R 4$ vor und dazu kommt $4 R$, ∞R, $^1/_2 R ^5/_3$, $R ^5/_3$, R und $- 4 R ^5/_3$. Die Form $- R 7$ ist neu. Ein auf Hornblende sitzender Krystall hatte überwiegend $R ^{16}/_3$ und daneben $2 R 3$, $R 3$, $4 R$ und R. Zwillinge nach $0 R$ sind beim skalenoëdrischen Typus häufig; von solchen nach $- ^1/_2 R$ wurde nur einer beobachtet.

3. Bei den Krystallen vom säuligen Habitus ist ∞R die herrschende Form; es tritt gern zusammen mit $R^{11/3}$ und R oder mit $\frac{1}{4}R3$ und $0R$ oder mit $R7$, oder mit $R4$, $\frac{2}{5}R2$, $4R$ und R, oder endlich mit $\infty P2$, $R3$, $8P2$ und $\frac{2}{3}P2$ auf.

Die den Kalkspath begleitenden Mineralien sind Diopsid, Hornblende, Chlorit, Epidot, Magneteisenerz und Schwefelkies. *M. B.*

F. Gonnard. Ueber die Krystalle des Calcits aus dem Tunnel von Collonges (Rhône). Bull. soc. franç. de min. **20**, 121—122, 1897. [ZS. f. Kryst. **31**, 72, 1899.

Die Krystalle des Calcits von Collonges bei Lyon wurden beim Baue des Tunnels gefunden. Sie zeigten eine Combination von drei Formen. *M. B.*

Joh. Maria Polak. Ueber Calcitkrystalle von Jarow bei Wran, südlich von Prag. Sitzber. d. d. nat.-med. Ver. f. Böhmen Lotos in Prag 1897, 169—174. [N. Jahrb. f. Min. 1899, **1**, 208—209.

Die auf Kalkspathadern im silurischen Schiefer gefundenen Kalkspathkrystalle ragen entweder frei in die Hohlräume hinein oder bilden ebene Drusen auf derbem Kalkspath und sind von solchem bedeckt. Die letzteren sind 2 bis 3 cm lang und weisen hauptsächlich das Skalenoëder $R3$ auf, dessen scharfe Polkanten von $-2R$ abgestumpft werden. Die zuerst genannten Krystalle dagegen sind durchsichtig und hauptsächlich von R begrenzt. Daneben kommen noch die Formen vor: ∞P, $16R$, $4R$, $-\frac{1}{2}R$, $-\frac{4}{5}R$, $R3$, $R^{13/3}$ und $\frac{7}{12}R^{9/7}$. Einige Krystalle waren in der Richtung der Nebenaxen mit Streifen von Pyritkryställchen durchsetzt. Eine Druse zeigte eine Bedeckung von Kalkspathkryställchen einer jüngeren Generation. *M. B.*

Bruno Doss. Ueber sandhaltige Gypskrystalle vom Bogdoberge in der Astrachanschen Steppe. ZS. d. geol. Ges. **49**, 143—151, 1897. [N. Jahrb. f. Min. 1898, **1**, 21.

Die in Gruppen vorkommenden Gypskrystalle mit der Begrenzung $-P$ und $\frac{1}{3}P\bar{\infty}$ sind am Rande durch eingeschlossene Sandkörnchen grau gefärbt, wie der Kalkspath von Fontainebleau; in der Mitte befindet sich ein sandfreier, durchsichtiger Kern. Neben dem Quarz finden sich noch viele andere Mineralien eingeschlossen. Die Quarzeinschlüsse schwanken zwischen 38,55 und 48,58 Proc. Der Verf. sucht eine Erklärung für die Bildung dieser Gypskrystalle

zu finden und führt dann noch weitere Vorkommen aus der Sahara, von Canole in Bolivia und aus Transkaspien an. BAUER fügt noch Gypse aus Sperenberg hinzu und solche von Alt-Strassnitz, östlich Prag. Die letzteren umhüllen 16 Proc. Zersetzungsproducte eines Grauwackenschiefers. *M. B.*

BRUNO DOSS. „Krystallisirter Sandstein" von Sumatra. Correspondenzbl. d. Naturf.-Ver. Riga 40, 105—108, 1897. [N. Jahrb. f. Min. 1899, 1, 208.

Verf. erhielt von einem Schiffscapitän aus Sumatra eine faustgrosse Krystallgruppe von Quarzsandkörner enthaltendem Kalkspath, welcher dem „krystallisirten Sandstein" von Fontainebleau sehr ähnlich war. Die Krystalle waren von $-2R$ begrenzt. Der Kalkspath liess unter dem Mikroskop keine Spaltbarkeit erkennen. Der Quarz zeigte spärliche Einschlüsse von Rutil, Anatas, Zirkon und Brookit; begleitet wurde er von Zirkon und Biotit. *M. B.*

L. BRUGNATELLI. Prime contribuzioni allo studio dei giacimenti amianto della Valle Malenco (1. Di un carbonato di magnesio probabilmente nuovo. — 2. Magnesite, dolomite, aragonite sopra un campione d'amianto). Rend. Ist. Lomb. (2) 30, 1109—1119, 1897.

Im ersten Theile der Arbeit bespricht der Verf. ein wahrscheinlich neues, im Malencothale gefundenes Magnesiumcarbonat von der Formel $MgCO_3 . Mg(OH) + 3H_2O$ mit $MgO = 40{,}82$, $CO_2 = 22{,}45$ und $H_2O = 36{,}73$. Es ist rhombisch und die optischen Axen machen mit den Prismenflächen einen scheinbaren Winkel von 35°. Die negative Doppelbrechung ist wenig stark. Das specifische Gewicht wurde zu 2,013 bei ca. 22° bestimmt. Die Krystalle brausen in der Wärme lebhaft mit HCl. Das Mineral gehört in die Gruppe des Idromagnesits und Idriogiobertits. — Der zweite Theil der Arbeit wird durch eine Beschreibung von Magnesit-, Dolomit- und Aragonitkrystallen auf Amiant eingenommen, welche im Thale Malenco gefunden wurden. Zuletzt wird noch der in kleinen, sehr schönen Krystallen vorkommende Magnetit erwähnt. Derselbe ist Ti-haltig und zeigt die Formen O, $\infty O \infty$, ∞O und ein unbestimmbares Pyramidenoktaëder. *M. B.*

FR. BECKE. Aragonit von Ustica. Min. u. petrogr. Mitth. 17, 107, 1897. [N. Jahrb. f. Min. 1898, 1, 439.

Der Aragonit von Ustica, einer der Liparen-Inseln, verkittet die Lapilli des Basalttuffes und bildet mehrere Centimeter mächtige Rinden mit nieriger und traubiger Oberfläche. *M. B.*

Giovanni d'Achiardi. Aurichalcite di Campiglia Marittima e Valdaspra. Atti della Soc. Tosc. di Science Naturali. Pisa Memorie **16**, 1—15, 1897. [N. Jahrb. f. Min. 1898, **1**, 439.

Die mikroskopisch kleinen Kryställchen des Aurichalcits von Campiglia Marittima erwiesen sich unter dem Mikroskop als monoklin mit dem unvollständigen Axenverhältnisse $b : c = 1 : 1,6574$ und $\beta = 84^{0}\,15'$. Deutliche Spaltbarkeit nach $\infty P \bar{\infty}$. c macht in $\infty P \dot{\infty}$ einen sehr grossen Winkel mit c. Auf $\infty P \bar{\infty}$ sieht man Spuren zweier optischer Axen austreten.

Der Aurichalcit vom Scaricone di Valdaspra liegt im Galmey. Er bildet blaue krystallinische Massen mit dem spec. Gew. 3,00 bis 3,02. *M. B.*

R. Scharizer. Baryt vom Binnenthale. ZS. f. Kryst. **30**, 299—300, 1898.

Die Barytkrystalle befanden sich auf einer Dufrenoysitstufe aus dem Binnenthale. Ueber solche Krystalle hat zuerst Grünling berichtet. Nach ihm sind sie entweder tafelförmig oder säulenförmig. Der von Scharizer gemessene Krystall ist auch säulenförmig nach a, aber an dem Ende nicht domatisch, sondern pyramidal entwickelt. Er fand die Formen: ∞P, $P \breve{\infty}$, P, $^{1}/_{2} P \bar{\infty}$, $^{1}/_{4} P \bar{\infty}$, $P \breve{2}$ und $^{1}/_{2} P$. Spaltbarkeit zeigt nur $0 P$. *M. B.*

Joh. Maria Polak. Ueber Barytkrystalle von der Bohemia bei Tetschen-Bodenbach. Sitzber. d. d. naturw.-med. Ver. „Lotos" in Prag 1897, 78—80. [N. Jahrb. f. Min. 1899, **1**, 220—221.

Die 2 bis 3 cm langen und 1,5 cm breiten Krystalle stammen aus einer Spalte im Quadersandstein und sind ganz mit Sandkörnchen durchsetzt. An Flächen konnten $0 P$, ∞P, $^{1}/_{2} P \bar{\infty}$, $P \breve{\infty}$, P, $P \breve{4}$, $^{6}/_{7} P \breve{3}$ und mehrere unbestimmbare Pyramiden beobachtet werden. Interessant ist die in der Zone $P \breve{\infty} : P$ sich darbietende Krümmung der Flächen. Die Krystalle haben grosse Aehnlichkeit mit den von Becke beschriebenen Baryten von Teplitz. Spec. Gew. 4,456. Winkel der optischen Axen: $61^{0}\,42'$ (für Na) und $62^{0}\,52'$ (für Tl), also $\varrho < r$. *M. B.*

G. MELCZER. Baryt von Dobsina. Földtani Körlöni 1896, 26, 321—324 ung., 357—360 deutsch. [ZS. f. Kryst. 30, 183—184, 1898.

Die 0,5 bis 1,5 cm langen, gelblichen oder weisslichen Barytkrystalle aus den Eisenspathgruben „Massörter“ zeigten im Ganzen 18 Formen, darunter eine neue, nämlich $^7/_2 P$. Spectroskopisch wurde darin Ba nachgewiesen: $2E_a = 66^0 17'$, $2H_a = 44^0 34'$. *M. B.*

LUDWIG V. AMMON. Cölestin aus dem Cementmergelkalk von Marienstein. Geognost. Jahresh. 7. Jahrg., S. 100. [N. Jahrb. f. Min. 1899, 1, 40.

In den Sprüngen und Rissen des Mergelkalkes unweit des Festenbaches am nördlichen Ende des Tegernsees sitzen schöne Kalkspathkrystalle mit den Formen $R3$ und $-\,^1/_2 R$ und zuweilen auf diesen bläuliche Cölestinkrystalle. Die letzteren zeigen die Formen: ∞P, $^1/_2 P\bar{\infty}$, $P\breve{\infty}$, $P\breve{2}$ und $0P$. *M. B.*

R. PRENDEL. Cölestin vom Dorfe Dorobany bei der Stadt Hotin, Bessarabien. Verh. d. k. russ. min. Ges. (2) 34, 185—193, 1896. [ZS. f. Kryst. 30, 319, 1898.

Die Krystalle sitzen in den Höhlungen des Kalkgesteins und zeigen zwei Ausbildungstypen: die Krystalle der früheren Generation sind bis 3 cm lang, bläulich, trübe, matt und wenig reich an Flächen; die Krystalle der späteren Generation sind kleiner, wasserhell und reich an glänzenden Flächen. Das Axenverhältniss $a:b:c = 0{,}7766:1:1{,}2807$ steht dem an Krystallen von Herrengrund und Bek beobachteten nahe, Zwillingsbildung nach $P\breve{\infty}$ wird beim Cölestin zum ersten Male constatirt. Die Krystalle sind meist säulenförmig und nach a verlängert. Mittels heisser Schwefelsäure hergestellte Aetzfiguren auf $P\breve{\infty}$ zeigten zungenförmige monosymmetrische Form, solche auf $^1/_2 P\bar{\infty}$ sahen wie Deltoide aus. Die Basisflächen bedeckten sich mit rhomboidischen Vertiefungen. Bei Behandlung mit K_2CO_3 und dann mit HCl wurden die Aetzfiguren auf der Basis spindelförmig. Spec. Gew. = 3,975; $\varrho < v$. Einschlüsse von Schwefel. *M. B.*

J. V. SZÁDECZKY. Cölestin vom Gebel El-Ahmar in Aegypten. Földtani Közlöni 1896, 26, 113—116 ung., 161—165 deutsch. [ZS. f. Kryst. 30, 183, 1898.

Die Cölestine vom Gebel El-Ahmar aus der Umgegend von Cairo sind wasserklar, farblos und 1,4 cm gross und besitzen die

Formen: $0P$, ∞P, $P\breve{\infty}$, $\frac{1}{2}P\bar{\infty}$ und $\frac{1}{4}P\bar{\infty}$. Ausser hier wurden noch Cölestine in Mokkatam (etwa 5 km südwestlich von El-Ahmar) und in Wadi El-Tih auf der südlichen Seite von Cairo gefunden.

M. B.

A. Lacroix. Der Gyps von Paris und die ihn begleitenden Mineralien. Nouv. Arch. du Muséum, Paris 1897, (3) **9**, 201—296. [ZS. f. Kryst. **31**, 82—88, 1899.

Auf Grund des im Pariser Museum vorhandenen reichen Materials liefert Verf. in der vorliegenden Arbeit eine Monographie des Gypses aus der Umgegend von Paris und der ihn begleitenden Mineralien nach dem Principe seiner Entstehung.

1. Die primären, durch directe Krystallisation aus verdunstendem Salzwasser entstandenen Gypskrystalle finden sich am Montmartre, bei Belleville, Ménilmontant, Buttes-Chaumont und Argenteuil in einfachen Krystallen und Zwillingen. Ihnen sind die in den Teichen von Bourg de Batz, in den Salinen von Aigues-Mortes, am Cap Vert, von Andres Paz, bei Carmen de Patagones, Argentinien sehr ähnlich. Der körnige Gyps aus den Schichten bei Paris enthält Cölestin, Calcit und Quarz. Ebenso finden sich im Eocän und Oligocän von Paris Pseudomorphosen nach Gyps von Quarzin, Lutecit, Opal; in den Hohlräumen der verkieselten Gypskrystalle werden Calcit, Fluorit, Quarz und Cölestin beobachtet. Als Begleiter der primären Gypskrystalle können Cölestin, Menilit, Magnesit und Pyrit genannt werden.

2. Die secundären Gypskrystalle, welche durch Zersetzung des Schwefelkieses entstanden sind, kommen in schönen wasserhellen Exemplaren vor, unter denen Zwillinge selten sind. Begleitet werden sie vom Markasit, Melanterit, Aluminit, Siderit, Halotrichit, Apatelit, schöne schwach bläuliche Krystalle von Cölestin, Phosphorit, Vivianit und Succinit.

3. Die dritte Abtheilung umfasst diejenigen Gypskrystalle, welche durch Wiederauflösung und Verdunstung auf den Spalten der gypsführenden Schichten entstanden sind. Es bilden sich kleine, wasserhelle, prismatische Krystalle und Zwillinge nach $\infty P\bar{\infty}$ und finden sich solche am Montmartre und anderen Orten. Desselben Ursprungs sind die linsenförmigen Krystalle im schneeförmigen Gyps, der letztere selbst, der Spalten und Schichtenfugen ausfüllende Fasergyps von Buttes-Chaumont, Montmartre u. s. w., und endlich die Stalaktiten. Begleitmineralien sind der zu gleicher Zeit entstehende Epsomit und Schwefel. *M. B.*

P. v. Jeremejew. Ueber eine Gypskrystallgruppe aus den Sanden des transkaspischen Gebietes. Bull. de Pét. 3, LXII—LXIII, 1895. Ref.: Bibl. géol. de la Russie für 1895, 79. [N. Jahrb. f. Min. 1898, 1, 20—21.

Die Gypskrystalle, welche aus dem Sande zwischen der Stadt Merw und dem linken Ufer des Amu-Darja stammen, sind ganz von Sand durchdrungen, ähnlich wie die Kalkspathe von Fontainebleau. Es finden sich eckige Sandkörnchen, Glimmerblättchen und Stückchen von Feldspäthen, Hornblende, Augit, Granat und Magneteisen eingeschlossen. Die einfachen Krystalle und Zwillinge nach $\infty P \infty$ besitzen die Formen: $-P$, $\infty P \dot{\infty}$ und $\infty P \dot{2}$. *M. B.*

F. R. Mallet. On blödit from the Punjab Salt Range. Min. Mag. 11, 311—317, 1897. [N. Jahrb. f. Min. 1899, 1, 41.

Die 3 bis 4 Zoll langen Bläditkrystalle von der Varcha-Mine bei Punjab Salt Range sind farblos durchsichtig und enthalten in Hohlräumen eine farblose Flüssigkeit. An Formen wurden beobachtet: $0P$, $P\dot{\infty}$, $-P$, ∞P, $\infty P\bar{2}$, $\infty P\bar{\infty}$, $\infty P\dot{\infty}$, $\infty P\bar{3}$, $\infty P\dot{2}$, $2P\bar{\infty}$, P, $2P\bar{2}$, $-2P\dot{2}$, $2P\dot{2}$, $2P$, $2P\dot{\infty}$, $\infty P\dot{3}$, $P\dot{4}$. Davon sind $2P\dot{2}$, $2P$ und $2P\dot{\infty}$ für dieses Vorkommen neu. Die Krystalle sind negativ. Die Axenebene liegt im seitlichen Pinakoid; die *IM* bildet mit *i'* $42^\circ 9'$. $2V_a = 70^\circ 18'$ für rothes Licht und $= 72^\circ 36'$ für blaues Licht. Die Krystalle sind nicht hygroskopisch und verwittern nicht an der Luft; ihre Analyse ergab: $MgO = 11{,}97$, $Na_2O = 18{,}53$, $SO_3 = 47{,}82$, $H_2O = 21{,}54$, $NaCl = 0{,}07$, Sa $= 99{,}93$. *M. B.*

A. Krejči. Jarosit von Pisek. Sitzber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss. Prag 1896, Nr. IX. [N. Jahrb. f. Min. 1898, 2, 210.

Smrkovic bei Pisek ist ein neuer Fundort für Jarosit. Er findet sich in kleinen Krystallen auf Quarz und Limonit, $0R$, R und $-2R$ konnten bestimmt werden. *M. B.*

Luigi Brugnatelli. Sulla linarite della miniera di S. Giovanni (Sardegna). Rend. Ist. Lomb. (2) 30, 392—399, 1897.

Nach einer historischen Einleitung über die Entstehung des Linarit bespricht Verf. den krystallographischen Charakter dieses Minerals von S. Giovanni. Die Krystalle sind 3 bis 4 mm gross und zeigen meist die Formen: $\infty P\bar{\infty}$, $0P$, $P\bar{\infty}$, $2P\bar{\infty}$, $-P\bar{\infty}$, $\infty P\bar{2}$, $P\dot{\infty}$,

$^1/_2 P \grave{\infty}$, $2 P \bar{2}$, $- ^7/_8 P \bar{7}$. Das Axenverhältniss wurde berechnet zu: $a:b:c = 1,71613 : 1 : 0,82972$; $\beta = 77^\circ 22' 40''$, Was seine optischen Verhältnisse anbetrifft, so ist er optisch negativ. Die Dispersion ist gross; $\varrho < v$. $2 H_a = 106^\circ 42'$ und $2 V_a = 79^\circ 59'$.

M. B.

P. v. Jeremejew. Ueber Linaritkrystalle von Kara-Oba (Kupfergruben), 130 km von Karkaralinsk. Verh. d. k. russ. min. Ges. (2) **34**, 46—48, 1896. [ZS. f. Kryst. **30**, 387, 1898 u. N. Jahrb. f. Min. 1899, **1**, 40.

Die in Kara-Oba gefundenen, berlinerblau gefärbten Krystalle von Bleilasur bilden Krystallgruppen in den Hohlräumen des Bleiglanzes. Sie sind in der Richtung der Orthodiagonale verlängert, zeigen Diamantglanz und bilden oft Verwachsungszwillinge nach $0 P$. $a:b:c = 1,71929 : 1 : 0,82993$; $\beta = 77^\circ 24' 30''$. *M. B.*

T. L. Walker. The crystalline symmetry of torbernite. Sill. Journ. (4) **6**, 41—44, 1898.

Der Torbernit, der Kupferuranit, $Cu(UO_2)_2P_2O_8 + 8 H_2O$, wurde bis jetzt immer für tetragonal gehalten, während der Autunit, der Kalkuranit, $Ca(UO_2)_2P_2O_8 + 8 H_2O$, immer als rhombisch galt. Brezina, welcher Autunitkrystalle von Georgenstadt untersuchte, bewies aber bald, dass dieses Mineral monoklin ist. Walker sucht nun in dieser Arbeit nachzuweisen, dass auch der Torbernit monoklin ist, und zwar führt er dafür folgende Gründe an: 1) Schon William Phillips hat im Jahre 1815 den Isomorphismus zwischen Torbernit und Autunit festgestellt. 2) Schliesst er es aus der Spaltbarkeit des Minerals. 3) Eine Aetzung desselben ergab Aetzfiguren auf der Basis, die nur durch eine Symmetrieebene (parallel dem seitlichen Pinakoid) theilbar waren. 4) Im convergenten Lichte ergaben Platten nach der basischen Spaltbarkeit ein deutlich zweiaxiges Bild. *M. B.*

Hermann Gemböck. Ueber den Andalusit vom Montavon in Vorarlberg. N. Jahrb. f. Min. 1898, **2**, 89—98.

Das schon von Rompel 1895 beschriebene Andalusitvorkommen auf dem Gebirge zwischen dem Montavon und dem Gargellenthale in der Nähe der Heimspitze wird von Gemböck aufs Neue untersucht. Die Krystalle waren sehr flächenreich, und es liessen sich ∞P, $0 P$, $P \breve{\infty}$, $P \bar{\infty}$, $\infty P \bar{\infty}$, $\infty P \bar{2}$, $^1/_3 P \breve{\infty}$, P und wahrscheinlich auch

$\infty P \breve{\infty}$, $\infty P \bar{^3/_2}$ und $2 P \breve{2}$ feststellen. Zwillinge wurden nicht beobachtet. Die Härte geht vom frischen Andalusit mit 7 bis zu 3 beim umgewandelten herab. Denn selten ist er frisch, sondern meist in Nakrit, Muscovit und Chlorit umgewandelt. Vielfach ist er mit kleinen blassbläulichen Säulchen von Cyanit durchwachsen. Der vorkommende schwarze Andalusit verdankt seine Farbe einem dünnen Ueberzuge von Brauneisen. Der Andalusit von Montavon ist nicht an Gesteinscontacte gebunden, sondern findet sich concordant der Schieferung in den Quarzlinsen des Glimmerschiefers eingewachsen. Er muss deshalb als ein ursprüngliches Mineral angesehen werden. Zugleich mit ihm treten Cordierit-Pinit, Magnetit, Buchholzit, Epidot und Bergkrystall auf. Seine hauptsächlichsten Fundstellen sind im Stubaithal, Sellrain, Pitzthal, Langtaufererthal, Montavon, auf der Moräne des Scaletta-Gletschers, am Fluela-Pass und Parpaner Rothhorn. Dazu kommen einige neue im Oetz-, Pitz- und Stubaithal. *M. B.*

Karl A. Redlich. Topas von Mino. Tscherm. Min. u. petrogr. Mitth. (N. F.) **16**, 536—537, 1897. [N. Jahrb. f. Min. 1898, **1**, 445—446. [ZS. f. Kryst. **30**, 517—518, 1898.

Den Topas von Mino hat schon Tadasu Hiki untersucht. Redlich fand aber ausser den dort angegebenen noch folgende Formen: $^1/_2 P \bar{\infty}$, $^2/_5 P \breve{3}$, $^3/_5 P$ und $^2/_5 P$. Die Krystalle sind wohl ausgebildet und bis $^1/_2$ mm breit. $^2/_5 P$ ist schon am Topas von Pikes Peak, $^3/_5 P$ an dem von der Uralga beobachtet worden.

M. B.

P. Termier. Ueber eine Zoisitvarietät in den contactmetamorphischen Schiefern der Alpen. Bull. soc. franç. de min. **21**, 148—170. [Chem. Centralbl. 1899, **1**, 219—220.

In einem Glimmerschiefer von Babbio im oberen Pellicethale in den cottischen Alpen fand sich eine „Zoisit β" benannte Zoisitvarietät, welche mit dem gewöhnlichen Zoisit („Zoisit α") chemisch und krystallographisch völlig identisch ist; nur optisch unterscheiden sich beide, indem der Zoisit α $\varrho < v$ zeigt und Schnitte nach $0 P$ blaue Polarisationstöne aufweisen. Der Zoisit β ist zwischen gekreuzten Nicols gleichmässig dunkel und hat die Dispersion $\varrho > v$. Verf. hält beide Varietäten für triklin mit nahezu senkrechter Stellung der Axen. *M. B.*

P. Jeremejew. Resultate der an Krystallen von Epidot, Prehnit, Granat und Augit aus kaukasischen Lagerstätten angestellten Untersuchungen. Verh. d. k. russ. min. Ges. **34**, 18, 1896; vergl. Bibl. géol. de la Russie 1896, 87. [N. Jahrb. f. Min. 1899, **1**, 44.

Der Epidot, Prehnit und Granat stammen aus der Gneiss- und Amphibolitregion des Nordabhanges des Kaukasus vom Ursprunge des Flusses Amanaus (Kubanj-Becken) im Batalpaschinschen Reviere. Die Epidotkrystalle sind in der Richtung der Hauptaxe verkürzt und zeigen die Formen: $0P$, $\infty P\bar{\infty}$, $P\bar{\infty}$, $2P\bar{\infty}$, $-P\bar{\infty}$, $-P$, $P\dot{\infty}$, $\infty P\dot{\infty}$ und andere. Der Prehnit mit $0P$, ∞P, $\infty P\bar{\infty}$, $^3/_4 P\bar{\infty}$ und $^3/_2 P\bar{\infty}$ ist an sechster Stelle in Russland gefunden worden. Die Augitkrystalle mit $\infty P\bar{\infty}$, ∞P und P stammen von Muschkelow nahe der Mündung der Tschkhalta im Suhumschen Reviere auf dem südlichen Abhange des Gebirges aus dem Melaphyr. Sie bilden Zwillinge nach $\infty P\bar{\infty}$. — Sämmtliche Mineralien sind für den Kaukasus neu. *M. B.*

Giovanni Boeris. Sull' epidoto della Comba di Compare Robert (Avigliana). Atti di Torino 1896/97. [N. Jahrb. f. Min. 1898, **1**, 443—444.

Der Ort liegt im Grünschiefer der Piemontesischen Alpen. In dem Serpentinschiefer liegt ein Bänkchen dichten Granates, durch Chloritschiefer von ihm getrennt. Auf der Grenze zwischen dem Serpentinlager und den genannten Gesteinen findet man krystallinische Aggregate von Chlorit, Titanit, Granit und Epidot. An den Wänden von kalkspatherfüllten Hohlräumen sitzen sehr gut ausgebildete Krystalle von Granat und Epidot. Die sie hier begleitenden Diopsidkrystalle sind klein und unvollkommen. Die Epidote zeigen 23 verschiedene Formen; zum Theil sind sie Zwillinge. Pleochroismus: Absorption $\mathfrak{a} > \mathfrak{b} > \mathfrak{c}$, wobei $\mathfrak{a}$ ganz hellgelb, $\mathfrak{b}$ hell grünlichgelb und $\mathfrak{c}$ gelblichgrün. Spec. Gew. = 3,462. *M. B.*

Heinrich Ries. Allanite crystals from Mineville, Essex county, New-York. Trans. Acad. New-York **16**, 327—329, 1896/97.

Die bis 150 mm langen und 24 mm dicken Orthitkrystalle wurden in dem jetzt verlassenen Cookschacht bei Mineville, Essex county, New-York, von Prof. Kemp gesammelt. Sie sitzen in einem Pegmatitgange von Quarz und Orthoklas, in Milchquarz eingebettet. Es wurden zwei Krystalle mit dem Reflexionsgoniometer gemessen. Der erste, mit einer Länge von 1,5 mm, zeigte die Formen: $\infty P\bar{\infty}$,

$0P$, ∞P, $\infty P2$, $2P$, $-P$, P, $P\bar{\infty}$, $2P\bar{\infty}$, $-P\bar{\infty}$, $\frac{1}{2}P\bar{\infty}$, $-\frac{1}{2}P\bar{\infty}$. Die grösseren Krystalle waren weniger flächenreich. Als einfachste Combination wurde $0P$, ∞P und $\infty P\bar{\infty}$ gefunden. *M. B.*

H. v. Graber. Der Vesuvian von Friedeberg in Schlesien. Min. Mitth. 17, 384—386, 1897. [N. Jahrb. f. Min. 1899, 1, 31—32.

Der Vesuvian von Friedeberg bildet ein Contactmineral, denn er findet sich im Contactgebiete zwischen Granit und Marmor und in Nestern auf Gängen im Marmor. Die $1\frac{1}{2}$ cm langen Krystalle dieser Nester sind mit einer dünnen Kalkspathschicht umgeben und kommen mit Kalkspath, Wollastonit und einem Gemenge von körnigem Granat, Vesuvian und Fassait vor. Die Vesuviankrystalle sind grün und stark glänzend; sie zeigen die Flächen: $0P$, $\infty P\infty$, ∞P, $\infty P2$, $\infty P3$, $P\infty$, $2P\infty$, P, $\frac{1}{2}P$, $\frac{4}{5}P$, $\frac{1}{3}P$, $2P2$, $3P3$, $5P5$, $\frac{3}{2}P3$, $4P2$. Ein Schliff nach $0P$ zeigt nur an wenigen Stellen ganz schwache Anomalien. An Einschlüssen konnten Wollastonit und Kalkspath oder Dolomit beobachtet werden. *M. B.*

Helge Bäckström. Ueber Phenakit von Kragerö. ZS. f. Kryst. 30, 352—356, 1898.

Die Phenakitkrystalle, welche in einer Feldspathgrube am Kammerfossflusse, 3 km westlich von Kragerö, vorkommen, werden bis mehrere Decimeter lang und sitzen gewöhnlich im Quarz und Albit eingewachsen. Sie sind farblos und grau bis gelblich, selten klar. Neue Formen wurden nicht beobachtet. Die Krystalle, an denen Verf. die rhomboëdrische Tetartoëdrie des hexagonalen Systems aber nicht ausgeprägt feststellen konnte, zeigen prismatischen Habitus und werden in Folge dessen oft sehr lang. Sie schliessen sich dem Phenakit von Framont und Mount Antero an. Am Kopfe herrscht meist R vor. Die sonst so gewöhnliche Form $-\frac{1}{2}R3$ ist schlecht entwickelt, $R3$ dagegen ist meist vorhanden und zuweilen herrschende terminale Form. Ebenso ist $-2R$ gewöhnlich, während von $-R$ gerade das Gegentheil zu sagen ist. Von Zwillingen wurden Penetrations- und Juxtapositionszwillinge nach dem Prisma erster Ordnung beobachtet. *M. B.*

Hermann Gemböck. Ueber alpinen Cordierit-Pinit. ZS. f. Kryst. 30, 305—332, 1898.

Nach einer historischen Einleitung über die mit Pinit bezeichneten Pseudomorphosen im Allgemeinen und die alpinen Pseudo-

morphosen nach Cordierit in den primären Quarzlinsen der Schiefer im Besonderen geht der Verf. dazu über, die primären Cordierite aus dem Pitzthale, aus dem Montavon und aus dem Selrain genauer zu besprechen und seine Ergebnisse mit denen der früheren Forscher zu vergleichen. Die ersten beiden Vorkommen sind neu. Das von Gemböck abgeleitete Axenverhältniss beträgt $a : b : c = 0{,}587088 : 1 : 0{,}558499$. Der Cordierit ist formenreicher als bisher angenommen wurde. Es hat sich an Stelle der ursprünglichen Spaltbarkeit nur eine schalige Absonderung nach $0P$ erhalten; die Härte ist etwas geringer als beim Calcit und das spec. Gew. beträgt vom Pitzthaler Cordierit-Pinit 2,85, von dem vom Montavon 2,9. Er ist wachsglänzend, rostbraun oder lichtgrün, undurchsichtig. Seine häufigsten Einschlüsse sind Muscovit und Chlorit, ausserdem noch hier und da Quarz, Biotit, Eisenoxydhydrat, Cyanit, Epidot und Granat. Die chemische Analyse ergab Thonerde, viel Eisen, wenig Magnesia und ganz wenig Kalk in dem in HCl löslichen Theile. Er ist ein ursprünglicher Einsprengling der Quarzlinsen des Glimmerschiefers, in welchen sich ausser ihm noch Andalusit, Feldspath, Ilmenit, Turmalin und Muscovit eingewachsen vorfinden. Da der Glimmerschiefer auch Feldspath enthält, so wird er gneissartig. *M. B.*

P. v. Jeremejew. Ueber Beryll aus Sibirien. Verh. d. k. russ. min. Ges. (2) **34**, 58—59, 1896. [ZS. f. Kryst. **30**, 388, 1898.

Aus den Quarzgängen eines Thonschiefers von Mangutstanitza, in der Nähe des Flusses Butew an der chinesischen Grenze, stammen zwei gelblichgrün gefärbte Berylle, von denen jeder aus einer parallelen Verwachsung von zahlreichen Subindividuen besteht. Sie sind 4 × 2 cm und 3,25 × 1 cm gross und zeigen die Flächen ∞P, $0P$, $2P2$, P, $\infty P^3/_2$ und $14P^{14}/_{13}$. *M. B.*

P. v. Jeremejew. Beryllkrystalle aus dem Ilmengebirge, von Murzinka im Ural und aus der Kukhuserkenkette im Bezirk von Nertschinsk. Verh. d. russ. kaiserl. mineralog. Gesellsch. St. Petersburg **33**, 26—29, 1895. Ref.: Bibl. géol. de la Russie für 1895, 81. [N. Jahrb. f. Min. 1898, **1**, 19—20.

Ausser den gewöhnlichen Formen: ∞P, $0P$, P, $3P^3/_2$ und $2P2$ ist noch die seltene Pyramide $^1/_{14}P$, und die für russische Berylle neuen Formen $^2/_5 P$, $^4/_3 P2$ und $^1/_2 P$ beobachtet worden. Ganz neue Flächen sind die beiden Pyramiden $^1/_3 P2$ und $^4/_5 P$. *M. B.*

James Currie jun. On apophyllite from Cape Colony. Transact. Edin. geological society 1, 252—253, 1897. [N. Jahrb. f. Min. 1899, 1, 213—214.

In dem zersetzten Melaphyr von Kimberley fanden sich zwei Typen von Apophyllitkrystallen. Der erste Typus wird von wasserhellen, würfelförmigen oder tafelartigen, bis 15 mm grossen Krystallen dargestellt, welche die Formen aufweisen: $0P$, $\infty P\infty$, ∞P, P, $2P2$. Die Krystalle des zweiten Typus sind bis 4 cm gross und dünn tafelförmig. Sie sind sehr flächenreich und gleichen den Krystallen der Seisser Alp. An einem Krystalle konnten folgende Formen festgestellt werden: $0P$, $\infty P\infty$, $^1/_3 P$, P, ∞P, $\infty P2$, $\infty P3$, $^1/_{10} P$, $^1/_9 P$, $^1/_5 P$, $^2/_7 P$, $^2/_3 P$, $^3/_2 P$, $2P$, $2P2$. Sie sind in Folge dessen noch flächenreicher wie die für Europa complicirtesten Krystalle von Rudha nahe Air de Glaise bei Portree of Skye. *M. B.*

P. Termier. Ueber den Titanit des Syenits vom See Lauvitel, Isère. Bull. soc. franç. de min. 19, 81, 1896. [ZS. f. Kryst. 29, 417, 1898.

Am Westufer des Sees von Lauvitel bei Bourg d'Oisans finden sich 1 cm lange honiggelbe Krystalle von Titanit, an denen entweder $-P$ vorherrscht oder ∞P am grössten und $-P$ oder $0P$ etwas kleiner ausgebildet sind. Die mikroskopischen, orientirt im Mikroklin enthaltenen Krystalle sind dünntafelig nach $0P$. *M. B.*

H. Sjögren. Kainosit von der Ko-Grube im Revier Nordmarken. Geol. Fören. i Stockholm Förhandl. 19, 54, 1897. [N. Jahrb. f. Min. 1898, 2, 202.

Auf den aus Magnetit und Diopsid bestehenden Stufen des Erzlagers der Ko-Grube sitzen gelb- bis dunkel kastanienbraune, mehrere Millimeter grosse Krystalle von Kainosit, welche die Härte 5 bis 6 besitzen. Sie sind rhombisch und zeigen die Formen: ∞P, $0P$, $P\breve{\infty}$, $\infty P\breve{\infty}$, $2P\breve{\infty}$, $^2/_3 P\breve{\infty}$, $2P\bar{\infty}$ und $\infty P\breve{^3/_2}$. $a:b:c = 0{,}9517:1:0{,}8832$. Die Krystalle werden von Salzsäure aufgelöst. Die Analyse ergab Kieselsäure, Yttererde, Eisenoxyd, Kalk, Magnesia, Alkalien und Wasser. *M. B.*

Helge Bäckström. Thaumasit von Skottvang im Kirchspiel Gasinge, Gouvernement Nyköping. Geol. Fören. i Stockholm Förhandl. 19, 307, 1897. [N. Jahrb. f. Min. 1898, 2, 196.

Der im Grubenfelde Skottvang sich findende Thaumasit zeigte

ein hexagonales Prisma ohne bestimmbare Endbegrenzung. Optisch erwies er sich als einaxig, negativ doppelbrechend. Das specifische Gewicht lag zwischen 1,871 und 1,875. Die Analyse ergab die Zusammensetzung: $CaSiO_3 + CaCO_3 + CaSO_4 + 15H_2O$.

M. B.

A. Schmidt. Ueber einige Minerale der Umgegend von Schlaining. ZS. f. Kryst. 29, 193—212, 1897.

Nach einer historischen Einleitung, in welcher die über die Gegend von Schlaining vorhandenen Arbeiten besprochen, beginnt der Verf. seine Untersuchung über einige Minerale aus dieser Gegend mit dem wichtigsten, dem Antimonit. Derselbe kommt im Gange und im Graphitschiefer vor. Der Antimonit des letzteren ist schön frisch, strahlig-stengelig, aber durch Druck oft gekrümmt; der im Gange vorkommende ist immer zersetzt. Aus dem Graphitschiefer stammen die von Bergwerk (Bánya) genau untersuchten fünf Krystalle. Verf. hat daran 28 Formen beobachtet, darunter fünf neu. 22 davon sind mit denjenigen der Krystalle von Japan gemein, mit denen diejenigen von Bergwerk überhaupt am meisten Aehnlichkeit haben. Der Antimonit von Schlaining stammt aus dem Gange. Die bis 10 cm langen Krystalle sind denen von Bergwerk sehr ähnlich, aber insofern nicht zur Untersuchung geeignet, als sie immer von einer rostfarbigen Kruste bedeckt sind.

Auf den verwitterten Antimonitstufen aus dem Gange von Schlaining fand Verf. winzige, bis 1 mm grosse Schwefelkrystalle und auf diesen sitzend kleine verwitterte Gypskrystalle. Die Schwefelkrystalle wurden genauer untersucht. Endlich sind noch Calcit, Baryt und Zinnober als Begleitmineralien des Antimonits zu nennen.

M. B.

F. Katzer. Beiträge zur Mineralogie Böhmens. Dritte Reihe. Tscherm. min. u. petrogr. Mitth. (N. F.) 16, 504—518, 1897. [ZS. f. Kryst. 30, 515—516, 1898.

Der Arsenopyrit von Sestroun bei Selcan ist gold- und silberhaltig. Der Calcit von Libuschin bei Kladno bildet bis 30 cm lange wasserhelle Krystalle mit den Formen $\frac{1}{4}R3$, $R3$, $R5$, R, $4R$, $-\frac{1}{2}R$, $-2R$; auch $\frac{1}{5}R2$, $-2R2$, ∞R, $R11$, $6P2$, seltener $\infty P2$ und $16R$.

Der Mimetesit von Hodowitz zeigt die Formen P, $2P$, ∞P, und $0P$ und hat die Härte 3,75 und das spec. Gew. 7,126.

Von den Mineralien des Silberganges von Hodowitz werden Pyrit, Zinkblende, Bleiglanz, ged. Silber, Kupferkies, Malachit, Azurit und besonders der Vivianit von Kloub bei Protiwin besprochen. Zuletzt behandelt der Verf. in der Arbeit noch den Anthracit im Porphyr des Wydriduchberges bei Holoubkan, dessen Entstehung Verf. durch eine Infiltration von Bitumen auf feinen Klüften erklärt. Das Bitumen hat sich dann allmählich in Anthracit verwandelt.

M. B.

L. Vaccari. Notizen zur venetianischen Mineralogie. Rivista di Min. e Crist. ital. di Panebianco **16**, 93, 1896. [ZS. f. Kryst. **30**, 198, 1898.

1. Ein gelber Zirkonkrystall von Novale zeigt die Combination ∞P und P.
2. Der Baryt von S. Lucca, Bassano, mit ∞P, $P\breve{\infty}$, $P\bar{\infty}$ und $0P$ wird stets vom Quarz begleitet.
3. Der Analcim von Malvena (Bassano) mit dem spec. Gew. 2,35 ist schwach doppelbrechend. Es wurde in ihm Wasser, SiO_2, Al_2O_3 und Na_2O nachgewiesen. *M. B.*

E. Artini. Ueber einige Mineralien von Gorno. Rivista di Min. e Crist. ital. di Panebianco **16**, 19, 1896. Atti di Soc. Ital. sc. nat. **35**, Rend. Ist. Lomb. (2) **30**, 1897. [ZS. f. Kryst. **30**, 196—197, 1898.

Der Galenit, Sphalerit, Smithsonit, Hydrozinkit und Pyrit waren nicht gut krystallisirt. Messbar waren nur:

1. Calamin mit theils farblosen, theils gelblichen, 0,1 bis 5 mm grossen prismatischen Krystallen. Sie waren immer mit dem antilogen Pol aufgewachsen; Zwillinge nach $0P$ waren an beiden analogen Polen frei ausgebildet. Vorherrschend waren stets $P\bar{\infty}$, $P\breve{\infty}$, ∞P, $\infty P\breve{\infty}$.
2. Cerussit. Kleine, weisse, glänzende Krystalle, die sehr viele Flächen aufwiesen; Zwillingskrystalle nach ∞P und auch Drillingskrystalle waren vorhanden.
3. Der Wulfenit bildet kleine, seltene, braungelbe, durchsichtige Krystalle, die nach $0P$ tafelig waren.

Die Krystalle des Calcits waren 2 bis 6 mm gross. *M. B.*

Giovanni d'Achiardi. Note di mineralogia toscana. 1. Epsomite di Jano. Processi verbali della Soc. Tosc. di Science naturali 14. März 1897. [N. Jahrb. f. Min. 1898, **1**, 454.

Der Epsomit von Jano bei Volterra findet sich in Hohlräumen, in denen magnesiahaltige Wasser fliessen. Er sitzt auf einem Aggregat von winzigen Gypskryställchen und von Bittersalzkryställchen, die zusammen eine Incrustation auf Miemit bilden. Die kleinen Epsomitkrystalle sind zuweilen doppelseitig krystallisirt und zeigen die Formen ∞P, $\infty P \breve{\infty}$, P, $P \bar{\infty}$ und $P \breve{\infty}$. P ist vielfach hemiëdrisch ausgebildet.

$a:b:c = 0{,}9896:1:0{,}5713$. Die optischen Verhältnisse zeigten nichts Besonderes. Einschlüsse von Libellen und Corrosionserscheinungen auf den Flächen sind häufig. *M. B.*

Giovanni d'Achiardi. Note di mineralogia toscana. 2. Cerussa di Valdaspra. Procesi verbali della Soc. Toscana di sc. nat. 14. März 1897. [N. Jahrb. f. Min. 1898, 1, 439.

Der Cerussit von Valdaspra kommt zusammen mit Aurichalcit und Malachit auf zersetzten Zinkerzen vor. Sie haben die Form: ∞P, $\infty P \bar{\infty}$, P und vorwiegend $\infty P \breve{\infty}$ und $P \breve{\infty}$. Meist sind es Zwillinge nach ∞P. *M. B.*

L. Darapsky. Mineralogische Notizen aus Atacama. ZS. f. Kryst. 29, 213—216, 1898.

Der Planoferrit stammt aus der Grube Lautaro, dicht am Morro Moreno auf der Antofagasta gegenüber liegenden Halbinsel. Die tiefbraunen Krystalltäfelchen sitzen in Drusen von Copiapit; sie sind pleochroitisch und krystallisiren im rhombischen System. Die Härte des Planoferrits entspricht der des Kalkspathes, der Strich ist chromgelb. Er entspricht chemisch folgender Zusammensetzung: $Fe_2O_3 \,.\, SO_3 \,.\, 15\, H_2O$.

Im Gebiete der Oficina Sudamericana in Taltal fand sich ein bis vier Fuss mächtiges Gewirr von matt fettglänzenden Drusenkrystallen, innig verwachsen mit glasigen derben Stücken, fein zerreiblichen Massen und kaum isolirbarem Salpeter. Die ersteren erwiesen sich als Glauberit, die zweiten als reiner Blödit, das zerfallene Zwischenmaterial als Thenardit, alles von Salpeter durchtränkt. *M. B.*

A. Frenzel. Mineralogisches. Tscherm. min. u. petrogr. Mitth. 16, 527, 1896. [N. Jahrb. f. Min. 1898, 1, 261. [ZS. f. Kryst. 30, 516—517, 1898.

Der Wolframit von Uncia, Prov. Chayanta, ist monoklin mit $\infty P \breve{\infty}$, $\infty P \bar{\infty}$ und $-\frac{1}{2} P \bar{\infty}$. Die Ausbildungsweise ist nadelför-

mig oder lamellar. Die Krystalle von Ouro sind ähnlich denen von Ehrenfriedersdorf. Diejenigen von Chorolque zeigen in ihrer Ausbildnng mehrere Typen. 1. Typus: Krystalle nach der Klinoaxe verlängert. 2. Typus: Krystalle wie rhombisch. 3. Typus: Krystalle wie zu Uncia, auch Zwillinge nach $\infty P \bar{\infty}$. Der Wolframit von diesen Fundorten kommt auf Wismutherzgängen mit Wismuthglanz und Kupferkies zusammen vor. Chemisch stellt er einen Ferro-Wolframit dar. *M. B.*

C. H. WARREN. Mineralogical notes. Sill. Journ. (4) 6, 117—124, 1898.

1. Ueber das Vorkommen von Melanotekit von Hillsboro, Neu-Mexico, und über die chemische Zusammensetzung des Melanotekit und Kentralit. Beide Mineralien bilden kleine, hauptsächlich nach der Prismenzone ausgebildete rhombische Krystalle. Nach ihrer chemischen Zusammensetzung entspricht der Melanotekit der Formel $(Fe_4O_3)Pb_3(SiO_4)_3$ und der Kentrolit der Formel $(Mn_4O_3)Pb_3(SiO_4)_3$.
2. Pseudomorphosen nach Phenakit von Greenwood, Maine.
3. Vermuthete Pseudomorphosen nach Topaz von Greenwood, Maine.
4. Krystallisirter Tapiolit von Topsham, Maine.
5. Krystallisirter Tantalit von Paris, Maine.
6. Kobalt- und eisenhaltiger Smithsonit von Boleo, Lower California. *M. B.*

KARL ZIMÁNYI. Mineralogische Mittheilungen. Földtany Közlöny 24, 399—406. [N. Jahrb. f. Min. 1898, 1, 237.

Die Quarze von Tolosva im Comitate Zemplin bilden kurze, prismatische, wasserhelle Krystalle in den Hohlräumen eines Lithoidits. Sie zeigen die Formen ∞R, R, $-R$, $^3/_2 R$, $^2/_5 R$ und $^{13}/_9 R$, sowie das Trapezoëder $\frac{^3/_2 P\, ^3/_2}{4}$ und erweisen sich durch Aetzfiguren meist als Dauphinéer Zwillinge mit positiven Rhomboëderflächen. *M. B.*

KARL ZIMÁNYI. Mineralogische Mittheilungen. Földtani Közlöny 24, 399—406, 1897. [N. Jahrb. f. Min. 1898, 1, 241.

Hemimorphit von Moravicza bildet lange, dünne, farblose Krystalle auf Zinkblende in Hohlräumen eines Aggregates, welches aus

Eisenglimmer, Zinkblende und Bleiglanz besteht; sein Hauptfundort ist die Grube Theresia. An Formen sind vorhanden: $\infty P \breve{\bar{\infty}}$, $0P$, ∞P, $P\breve{\bar{\infty}}$, $P\bar{\infty}$ und $3P\bar{\infty}$. *M. B.*

A. v. Karnojitzky. Die Eugenie-Maximilianow'schen Mineralgruben und einige andere theils neue, theils wenig untersuchte Fundorte verschiedener Mineralien im Gebiete des mittleren Uralgebirges. Verh. d. kais. russ. min. Gesellsch. 1896, Ser. II, 34, 1—160. [ZS. f. Kryst. 30, 311—319, 1898.

Die sehr ausführliche Arbeit stellt eine mineralogische und zum Theil auch petrographische Beschreibung von 14 vom Verf. entdeckten und „Eugenie-Maximilianow'sche" genannten Mineralgruben dar. Dieselben liegen in der Nähe des Dorfes Palkina, am rechten Ufer des Issetjz, 15 bis 20 km nordwestlich von Jekaterinenburg. Die Lagerstätten befinden sich im Gebiete der Granite und die Mineralien rühren aus dem Contact von Orthoklas- und Amphibolgesteinen her; selten treten sie im Dolomit und im Contact desselben und des Granits auf. Gefunden wurden in diesen Gruben: Gemeiner Granat, Hessonit, Pistazit, Puschkinit, Titanit, Axinit, Klinochlor, Mikroklin, Vesuvian, Aquamarin und Korund; dazu etliche sehr seltene Mineralien. Ausserdem beschreibt der Verf. noch zwei Lipowaja'sche Gruben, 20 km westlich von Palkina, die Noslowaja'sche Lagerstätte der Mineralien, 37 km nördlich von Jekaterinenburg, fünf verschiedene Gruben in der Umgegend von Alabaschka und Mursinka und eine neue beim Dorfe Bysowa, sowie das Rubinvorkommen beim Dorfe Kaltaschi. Die Arbeit zerfällt in zwei Haupttheile: im ersten werden petrographische, paragenetische und krystallogeometrische Angaben der Mineralien der verschiedenen Gruben zusammengestellt; der zweite dagegen umfasst die optische Untersuchung des Granats, Hessonits, Berylls, Rosterits und farbigen Turmalins von den beschriebenen Fundorten. *M. B.*

A. Lacroix. Materialien zur Mineralogie Frankreichs. Bull. soc. min. 20, 118—120, 1897. [ZS. f. Kryst. 31, 71, 1899.

Zinnober von Réalmont (Tarn). Derselbe findet sich blätterig mit zersetztem Pyrit in kleinen Quarzgängen eines glimmerhaltigen Schiefers.

Krystallisirter Kaolinit von Saint-Mary-le-Plain bei Massiac (Cantal). Derselbe kommt in den Zwischenräumen zwischen den hier abgebauten Antimonitkrystallen vor und besteht

aus sechsseitigen Blättchen, die auch gern zu steinförmigen Drillingen nach dem Glimmergesetz verbunden sind. Axenebene ist $\infty P \grave{\infty}$; schwache negative Doppelbrechung; grosser Axenwinkel. *M. B.*

G. Cesàro. Beschreibung der phosphorsauren, schwefelsauren und kohlensauren Mineralien Belgiens. Mém. de l'acad. R. d. sciences, d. lettr. e. b. arts de Belg., Bruxelles 1897, **53**, 1—134. [ZS. f. Kryst. **31**, 89—96, 1899.

Die Arbeit enthält eine ausführliche krystallographische und optische Beschreibung der phosphorsauren, schwefelsauren und kohlensauren Mineralien Belgiens von allen bekannten Fundorten. Es werden von den einzelnen Mineralien die Farbe, die Formen, die Spaltbarkeit, die optischen Verhältnisse und die Begleitmineralien angeführt. In dieser Weise werden folgende Mineralien behandelt: Apatit von Salm-Château; Phosphorit von Baelen und Ramelot; Pyromorphit von Velaine; Monazit von Nil-Saint-Vincent; Hopeït von Moresnet; Koninckit von Richelle; Vivianit von Cornwall; Chalkolith von Vieil-Salm; Libethenit von demselben Fundorte; Pseudomalachit ebendaher; Delvauxit von Visé; Wawellit aus den Mangangruben von Arbrefontaine und von Bihaine, Vieil-Salm und Angleur; Destinezit von Argenteau; Richellit; Baryt von Olloy, Vierves, Engihoul, Rumelange, Prayon, Villers-en-Fagne, Grandglise, Fleurus, Ferme Fanné, Rocheux, Lambermont, Hornu, Bouffioulx, Condroz, Angleur, Bleyberg; Anglesit von Corphalie; Gyps von Hermalle-sous-Huy, Halanzy, Henis, Engihoul, Moresnet, Diekirch, Halotrichit von Loyable; Langit von Vieil-Salm; Calcit von Chokier, Visé, Engis, Arquennes, Moresnet, Les Éeaussines, Roly, Marneffe, Saint-Marc, Grand-Cour, Rhisnes, Seilles, Blaton, Angleur und Comblain, Landelies, Tilff, Corphalie; Dolomit von Visé, Micheroux, Rhisnes, Prayon, Trois-Ponts; Siderit von Les Isnes und Mont-Saint-Martin; Diallogit von Rahier; Smithsonit von Onenx, Fossey, und Moresnet; Aragonit von Chaudfontaine, Long-Pré, Oteppe; Cerussit von Bleyberg, Angleur, Welkenraedt, Rochenx, Longwilly, Moresnet, Cerfontaine und Rocheux; Azurit von Visé und Lembecq; Malachit von Argenteau, Visé, Theux und Vieil-Salm; Hydrozinkit von Bleyberg; Aurichalcit von Flemalle. *M. B.*

W. Muthmann und W. Ramsay. Krystallographische Beziehungen zwischen den Natriumsalzen der 1-4-Naphtylhydrazinsulfonsäure und der 1-4-Naphtylaminsulfonsäure. ZS. f. Kryst. **30**, 70—73, 1898.

1·4 Naphtylhydrazinsulfonsaures Natrium,

$$C_{10}H_6<^{SO_3Na(1)}_{NHNH_2(4)} + 4H_2O.$$

Rhombisch: $a:b:c = 0,6172:1:0,6416$.

Beobachtete Formen: ∞P, $P\bar{\infty}$, $^9/_2 P\bar{\infty}$, $0P$, $\infty P\bar{\infty}$. Gut spaltbar nach $0P$, weniger deutlich nach $\infty P\bar{\infty}$ und $\infty P\breve{\infty}$. Die Krystalle der reinen Substanz sind farblos, der zersetzten dunkelroth. Ebene der optischen Axen $= \infty P\bar{\infty}$; $IM = b$.

1·4-Naphtylaminsulfonsaures Natrium,

$$C_{10}H_6<^{SO_3Na(1)}_{NH_2(4)} + 4H_2O.$$

Das Salz bildet eine labile rhombische und eine stabile monokline Form. Die letztere hat das Axenverhältniss $a:b:c = 0,8355:1:0,9695$; $\beta = 81^0 16^1/_2{}'$ und die Formen P, ∞P und $0P$. Die Krystalle sind farblos durchsichtig. Optische Axenebene $= \infty P\grave{\infty}$. Axenwinkel für Na = 59^0.

Um nun die Beziehung der Amidoverbindung mit der Hydrazinverbindung festzustellen, wurde versucht, die rhombische labile Form der ersteren aus unreinen Lösungen herzustellen. Die sich bildenden kleinen dünnen Blättchen waren rhombisch mit $a:b:c = 0,6028:1:0,6264$ und ∞P, $P\bar{\infty}$, $0P$. Spaltbar nach dem Makro- und Brachypinakoid. Optische Axenebene $= \infty P\bar{\infty}$.

Beide Arten von Verbindungen sind also isomorph und treten zu Mischkrystallen zusammen. *M. B.*

P. Freundler. Sur l'identité cristallographique des asparagines dextrogyre et lévogyre. C. R. 125, 657—658, 1897.

Grattarola hatte folgendes Axenverhältniss angegeben:

Asparagin l $a:b:c = 0,4735:1:0,8273$
Asparagin r $a:b:c = 0,4732:1:0,8349$.

Freundler hat nun vier linke und zwei rechte Asparaginkrystalle gemessen und folgende Werthe gefunden:

Asparagin l $a:b:c = 0,4752:1:0,8294$
Asparagin r $a:b:c = 0,4741:1:0,8310$.

Hier ist der Unterschied in den Axenlängen so gering, dass man daraus die Identität der beiden Asparaginarten folgern kann. Sie unterscheiden sich nur durch die Lage ihrer hemiëdrischen Flächen. *M. B.*

F. Becke. Eine merkwürdige Krystallisation von Chlorkalium. Sitzber. d. Deutschen naturw.-med. Ver. f. Böhmen, „Lotos" 1898, Nr. 3. [N. Jahrb. f. Min. 1899, 1, 204.

Verf. beobachtete beim Verdunsten einer unreinen Lösung von K Cl ein würfelförmiges Individuum, das aus zahlreichen, skelettartig gewachsenen Würfelchen aufgebaut ist und im Ganzen die Gestalt eines steilen Pyramidenstumpfes besitzt. Die Oberseite trägt einen vierseitigen Trichter, während die Unterseite die bekannte Anwachsstreifung zeigt. Es hat sich zuerst der vierseitige Trichter gebildet und daran ist nach dem Untersinken das Uebrige ankrystallisirt.

M. B.

William Jackson Pope. A composite sodium chlorate crystal in which the twin law is not followed. Chem. News 78, 262, 1898. Journ. chem. Soc. 73, 949—951, 1898.

Aus einer wässerigen Lösung von Natriumchlorat schied sich ein würfelförmiger Krystall aus, welcher mit einem tafelförmigen derart zusammengewachsen war, dass eine dreizählige Symmetrieaxe des einen mit einer vierzähligen Symmetrieaxe des anderen zusammenfiel und die Fläche (011) ∞O des ersteren der Fläche (010) $\infty O \infty$ des letzteren parallel ging. Der zusammengesetzte Krystall war also nicht nach dem gewöhnlichen Zwillingsgesetze entwickelt, sondern die beiden Individuen strebten nach einer höheren Symmetrie.

M. B.

F. Katzer. Krystallform einer Fayalitschlacke. Aus A. Karpf, Krystallisirte Martinschlacke. Oester. ZS. f. Berg- u. Hüttenw. 43, 75, 1895. [ZS. f. Kryst. 29, 103—104, 1898.

Bei Leoben in Steiermark war das aus gefrittetem Quarz bestehende Ofenfutter durchfressen worden und Stahl und Schlacke hatten sich in den Gascanal ergossen. Da hatten sich in dem Hohlraume kleine Krystalle angesetzt, die aus LiO_4Fe und Mn, Ca, Mg und Al bestanden. An Formen wurden beobachtet $\infty \bar{P}\infty$, $\bar{P}\infty$, $\infty \breve{P}2$, $\infty \breve{P}4$. Für die Winkel findet der Verf. „fast völlige Uebereinstimmung mit Fayalit".

M. B.

A. Liversidge. Crystallised carbon dioxide. Proc. Australasian Assoc. for the Advancement of Science. Chem. News 77, 216, 1898.

Feste Kohlensäure zeigt unter dem Mikroskop kleine Krystalle, von denen verzweigte Fäden ausgehen, ähnlich den Gruppen von

kleinen Krystallen von Eisen, Gold und Ammoniumchlorid. Da die Kohlensäure so sehr schnell verfliegt, so ist es schwierig, die Form der Krystalle durch Photographiren oder auf andere Art festzustellen.
M. B.

L. Bourgeois. Sur un phosphate d'urane cristallisé. Bull. soc. min. 21, 32, 1898. Bull. Muséum d'hist. nat. 1898, 118—122. [Bull. soc. chim. (3) 19, 733, 1898.

Das Uranphosphat, $PO_4(UO_2)H + 4H_2O$, wurde von Debray und Werther erhalten und zwar in Pulverform oder als mikrokrystalline Rinde. Es ist in Säuren in der Kälte besser löslich wie in der Wärme. Solches Uranphosphat blieb fünf Jahre lang in Berührung mit verdünnter Salzsäure. Da bildeten sich endlich kleine, mehrere Millimeter breite Krystalle. An Formen wurde die Basis, ein Prisma und mehrere Pyramidenflächen beobachtet, und zwar schöne, gelbe, viereckige Täfelchen mit $a:c = 1:1,7284$. Das Uranarseniat wird wahrscheinlich unter denselben Bedingungen krystallisiren.
M. B.

Schreiber. Uric acid crystals. Virchow's Archiv 153, 147—151, 1898. [Journ. chem. Soc. 74, Abstr. II, 620, 1898.

Während Ebstein feststellte, dass Harnsäure Krystalle mit äusserer Form und mit Doppelbrechung gäbe, sprachen Moritz und Mendelssohn mehr für die Proteïnnatur derselben. Die neuesten Untersuchungen von Moritz bestätigten das Letztere. Es blieb etwas von Krystallen zurück, die aber inactiv waren, sowohl aus einer Lösung von Tanninsäure wie auch aus einer eiweisshaltigen Lösung.
M. B.

Karl Schaum. Ueber die Krystallisation des unterkühlten Benzophenons. ZS. f. phys. Chem. 25, 722—728, 1898.

Als der Verf. eine grössere Anzahl von Röhrchen mit Benzophenon über den Schmelzpunkt erhitzte und dann abkühlte, erstarrte ein Theil der Proben, während ein anderer noch nach Wochen im unterkühlten Zustande flüssig blieb. Er suchte sich dies so zu erklären, dass er der Beschaffenheit der Gefässwände einen grossen Einfluss auf die Möglichkeit der Unterkühlung zuschrieb. Er stellte deshalb vier Reihen von Versuchen an, bei denen er das Benzophenon den verschiedensten Temperaturen unterwarf und mit den verschiedensten Dingen, wie Quecksilber, Platinschnitzel, Glasperlen,

Glasstückchen, Granaten, Sand, Bimsstein und Marmorstückchen in Berührung brachte. Als Resultat erhielt er, dass die Temperaturen, bei welchen sich das Benzophenon dauernd im unterkühlten Zustande halten lässt, dem metallischen Gebiete angehören und der metastabile Zustand auch bisweilen durch die Natur der Körper, mit denen die Flüssigkeit in Berührung kommt, hervorgerufen wird. Die Metastabilitätsgrenze des unterkühlten Benzophenons liegt unterhalb — 20° und oberhalb — 79°. *M. B.*

A. C. Gill. Krystallform des Aluminiumchlorids. ZS. f. anorg. Chem. 9, 340, 1895. [ZS. f. Kryst. 29, 300, 1898.

Dennis erhielt Krystalle von Aluminiumchlorid durch Einleiten von trockenem Salzsäuregas in eine Lösung von Aluminiumchlorid. Es waren hexagonale Prismen mit dem Rhomboëder. $a:c = 1:0,5356$. Negative Doppelbrechung. *M. B.*

A. Mourlot. Sur les propriétés et la cristallisation du sulfure de baryum anhydre. C. R. 126, 643—646, 1898.

Das Schwefelbaryum erscheint in kleinen Krystallen farblos, in grösseren schwarz und undurchsichtig. Sie erscheinen durch Juxtaposition regulär und zeigen keine Einwirkung auf das polarisirte Licht. Die Härte ist gering. Sie sind weniger Veränderungen unterworfen als der amorphe Schwefel, bilden sich aber unter Einwirkung von Sauerstoff gern in Baryumsulfat um. Schwefelbaryumkrystalle werden erhalten, wenn man amorphen Schwefel und eine Mischung von Baryumsulfat und Kohlenstoff dem elektrischen Ofen aussetzt. *M. B.*

P. Alexatt. Ueber die Krystallform des Strontiumformiates. Bull. Soc. Impér. Moscou 1897, 466—468.

Es wurde festgestellt, dass bei verschiedenen Temperaturen verschiedenartige Typen von Krystallen sich aus der Lösung ausschieden. Bei höheren Temperaturen geht die Krystallisation schneller vor sich und die Krystalle werden schöner; ausserdem bilden sich in diesem Falle einfachere Combinationen.

Das Strontiumformiat, $Sr(H.COO)_2 + 2H_2O$, ist rhombischsphenoidisch, welches System auch durch die Aetzfiguren bestätigt wird. Dieselben haben auf dem Pinakoid eines rechten und eines linken Krystalles nicht dieselbe Ausbildung. Versuche mit der Kundt'schen Bestäubungsmethode ergaben kein Resultat.

Das Salz hat das Axenverhältniss $a:b:c = 0,7841:1:0,8297$ und das spec. Gew. 2,6975. An Formen wurden beobachtet: ∞P, $\infty P\breve{\infty}$ und $P\bar{\infty}$. Beim Abdampfen einer übersättigten Lösung auf dem Wasserbade entstehen Zwillinge in der Form eines rechtwinkeligen Kreuzes. Zwillingsebene ist die Verwachsungsfläche $P\bar{\infty}$ und der Drehungswinkel um die Zwillingsaxe = 180°. *M. B.*

E. Artini. Krystallographische und optische Untersuchung der Dimethylasparaginsäure. Rend. Linc. (5) 5, 458, 1896. [ZS. f. Kryst. 30, 199—200, 1898.

Die Dimethylasparaginsäure wurde von Körner und Menozzi dargestellt. Die aus Wasser erhaltenen Krystalle sind monoklin mit dem Axenverhältniss $a:b:c = 1,2141:1:0,6340$; $\beta = 78^{0}\,19'$. Es sind wasserhelle prismatische Krystalle mit dem Schmelzpunkte 185°. Die optische Axenebene liegt im seitlichen Pinakoid. *M. B.*

J. Beckenkamp. Krystallform einiger Isochinolinderivate. Journ. f. prakt. Chem. (N. F.) 52, 4—5, 1895. [ZS. f. Kryst. 29, 297, 1898.

Dargestellt von Claus und Seelemann.

1. Isochinolin-B-α-sulfonsäure, $C_9H_6N.SO_3H + H_2O$.
   Monoklin. $a:b:c = 0,6560:1:0,4931$; $\beta = 96^{0}\,31'$.
   Grünlichgelbe Krystalle mit ∞P, $\infty P\bar{\infty}$, $P\dot{\infty}$.
2. Kaliumsalz, $C_9H_6N.SO_3K + H_2O$.
   Rhombisch. $a:b:c = 0,3063:1:0,3859$.
   Farblose Krystalle mit ∞P, $P\breve{\infty}$, $\infty P\breve{\infty}$. *M. B.*

L. Brugnatelli. Krystallographische und optische Untersuchung des Oxydimethylnaphtols, $C_{12}H_{12}O_2$. Gazz. chim. 1, 22, 1896. [ZS. f. Kryst. 30, 184—185, 1898.

Schmelzpunkt 104° bis 105°. Triklin. $a:b:c = 0,8797:1:0,7877$; $\alpha = 90^{0}\,18'$, $\beta = 98^{0}\,22'$, $\gamma = 54^{0}\,31'$. Beobachtete Formen: $\infty P\bar{\infty}$, $0P$, $\infty P\breve{\infty}$, $\infty P'$, $'P\bar{\infty}$, P_1. Gelbliche, durchsichtige Krystalle, theils tafelig nach $\infty P\bar{\infty}$, theils prismatisch. Vollkommen spaltbar nach $0P$. Durch Spaltplatten tritt eine Axe und am Rande die erste Mittellinie aus. Dispersion der optischen Axen sehr stark, $\varrho < v$. Doppelbrechung ausserordentlich stark und negativ. *M. B.*

C. Frey. Krystallform des Tetrazolbaryums $(CHN_4)_2Ba.3\frac{1}{2}H_2O$. Lieb. Ann. 287, 248, 1895. [ZS. f. Kryst. 29, 294, 1898.

Dargestellt von Thiele und Ingle.
Rhombisch. $a:b:c = 0,5689:1:0,7217$.
Beobachtete Formen: $\infty P \breve{\infty}$, ∞P, $P \breve{\infty}$. Ebene der optischen Axen parallel $\infty P \breve{\infty}$; $I\ M = c$; $2E = 40°$ ca. *M. B.*

H. Graber. Krystallform der Base $C_{30}H_{33}N_3$. Wien. Ber. 104 [2b], 739 resp. 849, 1895. [ZS. f. Kryst. 29, 304, 1898.

Dargestellt von Brunner. Monoklin. $a:b:c = 1,5108:1:1,2937$; $\beta = 102° 59'$. Beobachtete Formen: $0P$, ∞P, $-P\overline{\infty}$, $\infty P\overline{\infty}$. Spaltbar nach dem vorderen Pinakoid. Durch $0P$ ein Axenbild wenig schief in $\infty P \dot{\infty}$ sichtbar. *M. B.*

A. Hamberg. Krystallform des Aethylsulfidplatothioäthylchlorürs, $(C_2H_5)_2SPtSC_2H_5Cl$. Ber. d. chem. Ges. 28, 1499, 1895. [ZS. f. Kryst. 29, 301, 1898.

Dargestellt von Klason. Schmelzpunkt 124°. Rhombisch. $a:b:c = 0,901:1:1,352$. Beobachtete Formen: $0P$ und P. *M. B.*

A. Hartmann. Krystallform des Benzoyltertiäramylphenols, $C_{18}H_{20}O_2$. Ber. d. chem. Ges. 28, 408, 1895. [ZS. f. Kryst. 29, 301, 1898.

Dargestellt von Anschütz und Beckerhoff 1) aus Amylphenol und 2) aus Tertiäramylphenol. Schmelzpunkt 60°. Rhombisch. $a:b:c = 0,7209:1:0,8841$. Beobachtete Formen: $0P$, P, $\infty P\breve{2}$. Keine Spaltbarkeit. — Die Ebene der optischen Axen ist $\infty P\overline{\infty}$ und c ist die $I\,M$. Positive schwache Doppelbrechung. *M. B.*

R. Köchlin und P. Heberdey. Krystallographische Untersuchung der Hemipinsäureester. Wien. Ber. 104 [2b], 117 f. [ZS. f. Kryst. 29, 302—303, 1898.

Dargestellt von Wegscheider.

1. Neutraler Hemipinsäuremethylester, $C_{12}H_{14}O_6$. Schmelzpunkt 61° bis 62°.
   Monoklin. $a:b:c = 1,1377:1:?$; $\beta = 94° 27'$.
   Beobachtete Formen: $\infty P\overline{\infty}$, $0P$, ∞P.
2. α-Hemipinäthylestersäure, $C_{12}H_{14}O_6$. Schmelzpunkt 144°.
   Monoklin. $a:b:c = 1,461:1:1,122$; $\beta = 101° 17'$.
   Beobachtete Formen: $0P$, $\infty P\overline{\infty}$, $-P\grave{2}$, $P\grave{2}$.

3. β-Hemipinäthylestersäure, $C_{12}H_{14}O_6$. Schmelzpunkt ca. 148°.
Triklin. $a:b:c = 0,4972:1:0,3699$; $\alpha = 93°25'$, $\beta = 117°54'$, $\gamma = 89°20'$.
Beobachtete Formen: $0P$, $\infty P\breve{\infty}$, $\infty P'$, $\infty' P$, $,P$, $P,$. *M. B.*

A. Hutchison. Krystallform des Benzenyl-β-Naphtylamid-methylimidins, $C_6H_5C\langle^{NCH_3}_{NC_{10}H_7}$. Ber. d. chem. Ges. **28**, 2369, 1895. [ZS. f. Kryst. **29**, 301—302, 1898.

Dargestellt von Pechmann. Schmelzpunkt 204°.
Monoklin. $a:b:c = 1,8456:1:0,7085$; $\beta = 98°21'$.
Beobachtete Formen: ∞P, $P\grave{\infty}$, $\infty P\overline{\infty}$, selten $\infty P\grave{\infty}$.
Vollkommen spaltbar nach $\infty P\overline{\infty}$. Durch $\infty P\overline{\infty}$ erblickt man das Interferenzbild der *II M*, in $\infty P\grave{\infty}$ geneigt. *M. B.*

N. Kurnakow. Krystallform des Tetraxanthogenamidplatochlorid-Alkoholates, $PtCl_2.4(NH_2.CS.OC_2H_5) + C_2H_6O$. Journ. f. prakt. Chem. (N. F.) **51**, 252, 1895. [ZS. f. Kryst. **29**, 295—296, 1898.

Monoklin. $a:b:c = 0,8920:1:1,1232$; $\beta = 101°49'$.
Beobachtete Formen: $-P$, P, $0P$, $\infty P\grave{\infty}$, ∞P. *M. B.*

J. Locke. Krystallform des $\alpha\alpha$-Dimethylthienylphenylketons (Benzoyl-p-Thioxen), $C_{13}H_{12}OS$. Ber. d. chem. Ges. **28**, 1809, 1895. [ZS. f. Kryst. **29**, 301, 1898.

Dargestellt von Kott. Schmelzpunkt 44° bis 45°. Rhombisch.
$a:b:c = 0,8392:1:0,5824$. Beobachtete Formen: ∞P, $P\infty$, $\infty P\breve{\infty}$. *M. B.*

O. Luedecke. Krystallform der Atranorsäure, $C_{19}H_{18}O_8$. Lieb. Ann. **288**, 41, 1895. [ZS. f. Kryst. **29**, 294, 1898.

Dargestellt von Zopf.
Schmelzpunkt ca. 196°. Rhombisch. $a:b:c = 0,7773:1:1,2808$.
Beobachtete Formen: ∞P, $2P\breve{\infty}$, $\infty P\breve{\infty}$. Die durch Ausfällen aus Alkohol erhaltenen Kryställchen zeigen wahrscheinlich noch $P\breve{\infty}$. *M. B.*

L. Milch. Krystallform des jodwasserstoffsauren $\alpha\beta$-Diphenylglyoxalin-μ-Methylsulfids, $\begin{matrix} C_6H_5C{-}NH \\ C_6H_5C{-}N \end{matrix}\rangle C{-}S{-}CH_3.HJ + CH_3OH$.

Ann. d. Chem. **284**, 14, 1895. [ZS. f. Kryst. **29**, 291, 1898.

Dargestellt von ANSCHÜTZ und SCHWICKERATH.
Rhombisch. $a:b:c = 0,9020:1:0,7272$.
Beobachtete Formen: ∞P, $\infty P\breve{2}$, $P\overline{\infty}$, $\infty P\overline{\infty}$. Die Krystalle werden durch Abgabe des Krystallmethylalkohols schnell trübe. *M. B.*

J. MOHR. Krystallform der d-Mannose, $C_6H_{12}O_6$. Rec. trav. chim. **15**, 222, 1896. [ZS. f. Kryst. **30**, 642, 1899.

Die Krystalle der d-Mannose sind rhombisch; ihr Schmelzpunkt liegt bei 132°. $a:b:c = 0,319:1:0,826$. Beobachtete Formen: ∞P, $P\breve{\infty}$ und $\infty P\breve{\infty}$. Die Ebene der optischen Axen liegt in der Basis und die *I M* fällt mit der kurzen Axe *a* zusammen. *M. B.*

O. MÜGGE. Krystallographische Untersuchung der Anisenyltetrazotsäure. Min. Mitth. **18**, 241—250, 1898. [Chem. Centralbl. 1899, **1**, 245.

Die Anisenyltetrazotsäure, $CH_3OC_6H_4CN_4H$, ist triklin. Axenverhältniss $a:b:c = 1,1984:1:0,8679$; $\alpha = 73^\circ 32'$, $\beta = 123^\circ 14'$, $\gamma = 84^\circ 52'$. Beobachtete Formen: $\infty'P$, $\infty P'$, $,P,\overline{\infty}$, $0P$, $\infty P\breve{\infty}$, $\infty P\overline{\infty}$, $,P'\breve{\infty}$. Zwillinge kommen nach drei verschiedenen Gesetzen vor. Die theils Säulen, theils dünnere oder dickere Tafeln bildenden Krystalle sind nach der Basis vollkommen spaltbar und zeigen danach auch eine feine, durch Druck leicht herstellbare Translationslamellirung. Die Doppelbrechung der Anisenyltetrazotsäure ist $2^1/_2$ mal so gross wie beim Kalkspath. *M. B.*

W. MUTHMANN. Krystallform des Quecksilberdiazoessigäthylesters, $C_8H_{10}N_4O_4Hg$. Ber. d. chem. Ges. **28**, 217, 1895. [ZS. f. Kryst. **29**, 300, 1898.

Dargestellt von E. BUCHNER. Schmelzpunkt 104°. Rhombisch. $a:b:c = 0,4546:1:0,7253$. Beobachtete Formen: P und ∞P. Keine Spaltbarkeit. Die Krystalle sind schwefelgelb, durchsichtig. Ebene der optischen Axen $\infty P\breve{\infty}$. Sehr starke Doppelbrechung. *M. B.*

WILLIAM JACKSON POPE. The crystalline form of jodoform. Chem. News **78**, 313, 1898. Journ. chem. Soc. **75**, 46—48, 1899.

Während es ziemlich schwierig ist, aus den gewöhnlichen organischen Lösungsmitteln gute Jodoformkrystalle zu erhalten, scheiden sich aus Aceton solche in prächtigen, sechsseitigen, hexagonalen

Tafeln von ca. 1 cm Durchmesser mit starker negativer Doppelbrechung aus; dieselben besitzen das Axenverhältniss $a:c = 1:1{,}1084$.

M. B.

WILHELM SALOMON. Die Krystallform des Acetylesters des o-Oxytriphenylmethans. N. Jahrb. f. Min. 1898, 2, 230—231.

Der Acetylester des o-Oxytriphenylmethans,

```
                        C6 H5
          CH         /
        /    \   C — C6 H5
   CH          C      \
   |           |        H
   CH          C—O.CO.CH3
        \    /
          CH
```

wurde von Dr. OTTO SCHMIDT in Heidelberg dargestellt, indem er o-Oxytriphenylmethan mehrere Stunden mit Essigsäureanhydrid über freier Flamme im Sieden erhielt, nach erfolgter Abkühlung das Reactionsproduct mit Wasser schüttelte und die klebrige Masse mit Aether aufnahm. Ihr Schmelzpunkt ist 81° bis 82° C.

Monoklin holoëdrisch, möglicherweise hemiëdrisch. $a:b:c = 0{,}940:1:1{,}265$; $\beta = 54^\circ 47'$. Beobachtete Formen: $\infty P\bar{\infty}$, $0P$, $2P\bar{\infty}$, $\infty P\grave{2}$.

Die 2 bis 3 mm langen, dick tafelförmigen Krystalle sind farblos, durchsichtig und nach der b-Axe verlängert. Der Umstand, dass an etwa 40 Krystallen immer nur eine Orthopinakoidfläche beobachtet werden konnte, würde für die Substanz die Zugehörigkeit zur Hemiëdrie des monoklinen Systems wahrscheinlich machen, wenn nicht die Aetzfiguren auf der Basis durch ihre Symmetrie diese Annahme zweifelhaft machen würden.

Die Doppelbrechung ist sehr stark; auf der Basis tritt eine Mittellinie schief aus.

M. B.

M. SCHULZ. Krystallform des Glycerinformalbenzoats, $C_3H_5O_2 . CH_2 . C_7H_5O_2$. Lieb. Ann. 289, 31, 1895. [ZS. f. Kryst. 29, 295, 1898.

Monoklin. $a:b:c = 2{,}3369:1:6{,}6107$; $\beta = 97^\circ 18'$.

Beobachtete Formen: $0P$, P, $-P\bar{\infty}$, $P\bar{\infty}$, $\frac{1}{2}P\dot{\infty}$, $\frac{1}{3}P$.

Zwillingsbildung nach $0P$. Spaltbar nach $0P$.

M. B.

RUDOLF WEGSCHEIDER. Dimorphism of a-monomethylic hemipinate. Monatsh. 18, 589—597, 1897. [Journ. chem. Soc. 74, Abstr. I, 257, 1898.

Die beständigste Modification des α-Monomethylic-Hemipinats schmilzt bei 138°. Die triklinen Krystalle enthalten 1 H_2O und

besitzen das Axenverhältniss $a:b:c = 0{,}9105:1:1{,}0269$; $\alpha = 112^\circ 27'$, $\beta = 102^\circ 2'$, $\gamma = 95^\circ 25'$. Die andere Modification schmilzt bei 120° bis 122° und krystallisirt auch im triklinen System mit dem Axenverhältniss $a:b:c = 0{,}9342:1:0{,}9941$; $\alpha = 107^\circ 45'$, $\beta = 101^\circ 50'$, $\gamma = 107^\circ 40'$. Beide Modificationen geben dieselbe Reaction mit Eisenchlorid. *M. B.*

J. FEURER und E. v. SEYFRIED. Krystallographische Untersuchungen. Lieb. Ann. 288, 176 f., 1895. [ZS. f. Kryst. 29, 294—295, 1898.

1. β,γ-Dibromisoheptansäure, $(CH_3)_2.CH.CHBr.CHBr.CH_2.COOH$. Schmelzpunkt 102° bis 103°.
   Monoklin. $a:b:c = 0{,}732:1:0{,}641$; $\beta = 112^\circ 45'$.
   Beobachtete Formen: $0P$, $\infty P\overline{\infty}$, $-P\overline{\infty}$, $\frac{2}{2}P\dot{\infty}$, $P\dot{\infty}$. Spaltbar nach $0P$.
2. Isopropylglutoactonsäureamid, $C_8H_{13}NO_3$. Schmelzp. 148½°.
   Monoklin. $a:b:c = 0{,}7771:1:0{,}7638$; $\beta = 125^\circ 26'$.
   Beobachtete Formen: ∞P, $0P$, P, $P\overline{\infty}$, $\infty P\overline{\infty}$. Vollkommen spaltbar nach $0P$. Auf ∞P Auslöschungsschiefe 10° zu c.

M. B.

K. A. REDLICH. Krystallographisch-optische Untersuchung zweier organischer Substanzen. ZS. f. Kryst. 29, 276—277, 1898.

1. Säureamid von $C_6H_9O_2.NH_2$,

$$\begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ CH \\ \| \\ C \\ \diagup \quad \diagdown \\ CH_3 \quad CHOH \\ \quad\quad | \\ \quad\quad CONH_2 \end{array}$$

   Dargestellt von JOHANNY. Rhombisch. $a:b:c = 0{,}4142:1:1{,}14028$.
   Beobachtete Formen: $\infty P\overline{\infty}$, $\infty P\breve{\infty}$, ∞P, $P\breve{\infty}$, $\frac{1}{2}P$. Säulenförmige, farblose Krystalle, die nach $\infty P\breve{\infty}$ vollkommen spaltbar sind. Ebene der optischen Axen parallel $\infty P\breve{\infty}$. Starke Dispersion, $\varrho < v$ um die $I\,M$.

2. Dimethylcantharidin,

$$\begin{array}{l} \quad\quad CH \\ CH_2 \diagup | \diagdown C \lt^{OH}_{CH_2-COOCH_3} \\ \quad | CH_2 | \\ CH_2 \diagdown \quad \diagup C-COOCH_3 \\ \quad\quad CH_2 \end{array}$$

Dargestellt von HANS MEYER. Schmelzpunkt 81° bis 82°. Rhombisch. $a:b:c = 0{,}62482:1:2{,}61226$.

Beobachtete Formen: P, $0P$, $\infty P\breve{\infty}$, $\frac{3}{4}P\bar{\infty}$ und $\frac{8}{5}P\breve{\infty}$. Gelblichweisse, vollkommen nach $0P$, unvollkommen nach $\infty P\breve{\infty}$ spaltbare Krystalle. Ebene der optischen Axen parallel $\infty P\breve{\infty}$. *IM* positiv. *M. B.*

L. M. DENNIS und C. H. BENEDICT. Ueber die Salze der Stickstoffwasserstoffsäure. (Mit krystallographischen Bemerkungen von A. C. GILL.) Journ. Amer. Chem. Soc. 20, 225—232, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 878—879.

Lithiumtrinitrid, $LiN_3 . H_2O$. Farblose, glänzende Nadeln, die wahrscheinlich hexagonal und optisch negativ sind. Sie besitzen starke Doppelbrechung.

Natriumtrinitrid, NaN_3. Klare, farblose, optisch negative Krystalle von sehr starker Doppelbrechung.

Kaliumtrinitrid, KN_3. Schöne, luftbeständige, hexagonale, optisch negative Krystalle mit sehr starker Doppelbrechung.

Rubidiumtrinitrid, RbN_3. Feine, tetragonale, optisch negative Nadeln mit schwacher Doppelbrechung.

Cäsiumtrinitrid, CsN_3. Klare, farblose, tetragonale, optisch negative Krystalle mit noch schwächerer Doppelbrechung wie beim RbN_3.

Calciumtrinitrid, CaN_6. Kleine Krystallnadeln in kugelförmigen Aggregaten. Die Nadeln sind vielleicht rhombisch.

Strontiumtrinitrid, SrN_6. Die Krystalle sind den vorigen sehr ähnlich.

Das Baryumtrinitrid, $BaN_6 . H_2O$, ergiebt glänzende, trikline, prismatisch ausgebildete Nadeln mit sehr hoher Doppelbrechung. Diese Nadeln verlieren aber beim Aufbewahren ihren Glanz. *M. B.*

GUSTAV MELCZER. Daten zur krystallographischen Kenntniss der Selensulfarsenate. ZS. f. Kryst. 29, 146—148, 1897.

Das hier behandelte Natriumsemiselensulfarsenat ($Na_6As_2S_7Se + 16H_2O$) bildet gelblichbraune, kleine, monokline Krystalle ohne Spaltbarkeit mit den Formen ∞P und $P\grave{\infty}$. $a:b:c = 0{,}679:1:1{,}052$; $\beta = 83^\circ 18\frac{1}{2}'$. Axenebene $= \infty P\grave{\infty}$. Platten nach $\infty P\grave{\infty}$ zeigen eine Auslöschungsschiefe von 11°. Positive Doppelbrechung. Dieses Selensulfarsenat ist isomorph mit dem Natriumsulfarsenat.

Die weiter untersuchten Verbindungen waren:

1. das Natriummonoselensulfarsenat, $Na_3AsS_3Se + 8H_2O$, und
2. das Natriumdiselensulfarsenat, $Na_3AsS_2Se_2 + 9H_2O$.

Es konnte an den kleinen, ebenfalls gelblichbraunen Krystallen nur das Vorhandensein von ∞P und $\infty P\bar{\infty}$ festgestellt werden. Von einer eingehenderen Untersuchung musste Abstand genommen werden; doch konnte aus den wenigen Resultaten der Schluss gezogen werden, dass diese beiden mit dem ersten und dem Natriumsulfarsenat isomorph sind. Auch die anderen beiden noch dargestellten Verbindungen, nämlich $Na_6As_2S_5Se_3 + 16H_2O$ und $Na_3AsSSe_3 + 9H_2O$, lieferten kein geeignetes Material zu eingehenden Untersuchungen.

M. B.

L. Brugnatelli. Krystallographische Untersuchung einiger Phenylsulfonverbindungen. Journ. f. prakt. Chem. (N. F.) 51, 289, 295, 1895. [ZS. f. Kryst. 29, 296, 1898.

1. Phenylsulfonpropylalkohol, $CH_3.CHSO_2C_6H_5.CH_2OH$.
   Monoklin. $a:b:c = 0{,}9049:1:?$; $\beta = 120^0 39'$.
   Beobachtete Formen; ∞P, $\infty P\dot{\infty}$, $0P$. Keine deutliche Spaltbarkeit. Ebene der optischen Axen senkrecht $\infty P\dot{\infty}$.
2. β-Diphenylsulfonpropyläther, $(C_3H_6SO_2C_6H_5)_2O$.
   Monoklin. $a:b:c = 0{,}875:1:?$; $\beta = 106^0 32'$.
   Beobachtete Formen: $0P$, $\infty P\bar{\infty}$, ∞P und selten, meist nicht messbar, P. *M. B.*

L. Brugnatelli. Ueber einige neue Sulfonverbindungen. Riv. di Min. e Crit. ital. di Panebianco 15, 53, 1896. [ZS. f. Kryst. 30, 191—193, 1898.

1. Phenylsulfonanilid, $C_6H_5SO_2.HN.C_6H_5$. Schmelzp. 110^0.
   Tetragonal. $a:c = 1:2{,}4065$.
   Farblose, glänzende Krystalle mit den Formen: $0P$, P und $^1/_2P$. Keine Spaltbarkeit. Doppelbrechung positiv.
2. Phenylsulfonmethylanilid, $C_6H_5SO_2N.C_6H_5.CH_3$. Schmelzpunkt 79^0 bis 80^0.
   Monoklin. $a:b:c = 2{,}6965:1:3{,}8616$; $\beta = 79^0 45'$.
   Beobachtete Formen: $0P$, $\infty P\bar{\infty}$, $-P\bar{\infty}$, $P\bar{\infty}$, ∞P, $-{}^1/_2P$, $^1/_2P$. Farblose, glänzende Krystalle. Vollkommen spaltbar nach $0P$. Axenebene parallel $\infty P\dot{\infty}$. Starke Doppelbrechung.
3. p-Tolylsulfonmethylanilid, $C_7H_7SO_2N.C_6H_5.CH_3$. Schmelzpunkt 94^0 bis 95^0.

Monoklin. $a:b:c = 2{,}4173:1:1{,}1363$; $\beta = 87^0 6'$.

Farblose, glänzende Krystalle mit den Formen: $\infty P \overline{\infty}$, $-P\overline{\infty}$, $P\overline{\infty}$, ∞P, $P\dot{\infty}$, $-2P\dot{2}$. Vollkommen spaltbar nach $\infty P\overline{\infty}$. Optische Axenebene parallel $\infty P\dot{\infty}$. Die erste Mittellinie liegt im spitzen Winkel β.

4. p-Tolylsulfonäthylanilid, $C_7H_7SO_2N \cdot C_6H_5 \cdot C_2H_5$. Schmelzpunkt 87° bis 88°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}3775:1:1{,}5567$.

Weisse, wenig durchsichtige Krystalle mit den Formen: $0P$, $P\breve{\infty}$, $^1/_2 P\breve{\infty}$ und P. Vollkommen spaltbar nach $0P$. Optische Axenebene parallel $\infty P\breve{\infty}$. Starke positive Doppelbrechung. *M. B.*

P. Heberdey. Krystallform einiger β-Amido-γ-Pyridincarbonsäurederivate. Dargestellt von Blumenfeld. Sitzber. d. Wien. Akad. **104** [2 b], 552 f. resp. 693. [ZS. f. Kryst. **29**, 303—304, 1898.

1. Chlorhydrat, $C_5H_3N(NH_2)COOH \cdot HC$. Schmelzp. 238° bis 240°.

Monoklin. $a:b:c = 0{,}6859:1:0{,}8366$; $\beta = 96^0 40'$.

Beobachtete Formen: $0P$, $P\overline{\infty}$, ∞P, $\infty P\bar{2}$, $\infty P\overline{\infty}$.

2. Chloroplatinat, $(C_6H_6N_2O_2 \cdot HCl)_2PtCl_4$. Triklin. $a:b:c = 1{,}8372:1:1{,}1258$; $\alpha = 98^0 17'$, $\beta = 105^0 19'$, $\gamma = 90^0 43'$.

Beobachtete Formen: $0P$, $\infty P\breve{\infty}$, $\infty P\overline{\infty}$, $,P$, P_1.

3. β-Amidopyridingoldchlorid, $C_5H_6N_2HCl \cdot AuCl_3$. Schmelzpunkt 218°. Hyacinthrothe rhombische Krystalle; Schwingungen $\parallel c$ lichtroth, $\perp c$ fast schwarz. *M. B.*

R. v. Kraatz-Koschlau. Krystallographische Untersuchung der symmetrischen $\alpha\alpha$-Dimethylglutarsäuren, $C_7H_{12}O$. Dargestellt von Auwers und Thorpe. Lieb. Ann. **288**, 310, 1895. [ZS. f. Kryst. **29**, 292, 1898.

1. Fumaroide Säure. Schmelzp. 140° bis 141°. Monoklin. $a:b:c = 0{,}4409:1:0{,}295$; $\beta = 94^0 16^1/_2{}'$.

Beobachtete Formen: ∞P, $\infty P\dot{\infty}$, $P\dot{\infty}$. Sehr vollkommen spaltbar nach $\infty P\dot{\infty}$, vollkommen nach $0P$. Ebene der optischen Axen parallel $\infty P\dot{\infty}$.

2. Maleïnoide Säure. Schmelzp. 127° bis 128°. Triklin. $a:b:c = 0{,}4688:1:?$; $\alpha = 107^0 49^1/_2{}'$, $\beta = 114^0 18'$, $\gamma = 74^0 55^1/_2{}'$.

Beobachtete Formen: $\infty P'$, $'\infty P$, $\infty P\bar{\infty}$, $0P$. Vollkommen spaltbar nach $\infty P\bar{\infty}$.

3. Anhydrid. Schmelzp. 94°. Monoklin.
$a:b:c = 0{,}9255:1:?;\ \beta = 91^{\circ}21\frac{1}{2}'$.
Beobachtete Formen: ∞P, $\infty P\grave{2}$, $0P$. Vollkommen spaltbar nach $0P$. Ebene der optischen Axen senkrecht $\infty P\grave{\infty}$.
M. B.

E. SCHMIDT. Krystallform der Trimethylendicarbonsäuren $C_3H_4(CO_2H)_2$. Lieb. Ann. **284**, 212, 1897. [ZS. f. Kryst. **29**, 291, 1898.

Dargestellt von BUCHNER und PAPENDIECK.

1. Trans-1, 2-Trimethylendicarbonsäure. Schmelzp. 175°.
Monoklin. $a:b:c = 1{,}8926:1:?;\ \beta = 121^{\circ}0'$.
Beobachtete Formen: $0P$, $\infty P\bar{\infty}$, ∞P. Vollkommen spaltbar nach $\infty P\bar{\infty}$ und ∞P. Ebene der optischen Axen senkrecht $\infty P\grave{\infty}$.

2. Cis-1, 2-Trimethylendicarbonsäure.
Monoklin. $a:b:c = 0{,}9435:1:0{,}4950;\ \beta = 114^{\circ}4'$.
Beobachtete Formen: $0P$, $\infty P\bar{\infty}$, ∞P, P. Vollkommen spaltbar nach $0P$ und $\infty P\grave{\infty}$. Ebene der optischen Axen parallel der Symmetrieebene.
M. B.

P. J. STROESCO. Untersuchungen über die Krystallformen von Thymochinon- und Toluhydrochinonderivaten. Inaug.-Diss. Univ. Genf 1896. [ZS. f. Kryst. **30**, 75—82, 1898.

1. Jodthymochinonoxim, $C_6HO.CH_3^{(1)}.NOH^{(2)}.C_3H_7^{(4)}.J^{(6)}$. Schmelzp. 130°.
Rhombisch. $a:b:c = 0{,}9067:1:0{,}3905$.
Beobachtete Formen: $\infty P\breve{\infty}$, $\infty P\bar{\infty}$, ∞P, $P\breve{\infty}$. Die citronengelben Krystalle spalten vollkommen nach $0P$ und $\infty P\breve{\infty}$ und zeigen deutlichen Pleochroismus. Ebene der optischen Axen $= \infty P\breve{\infty}$.

2. Benzoyl-Bromthymochinonoxim, $C_6HO.CH_3^{(1)}.Br^{(2)}.C_3H_7^{(4)}.NOCOC_6H_5^{(6)}$. Schmelzp. 119° bis 120°.
Monoklin. $a:b:c = 1{,}6861:1:1{,}1873;\ \beta = 97^{\circ}26'$.
Beobachtete Formen: $0P$, $\infty P\bar{\infty}$, $-P\bar{\infty}$, $-2P\grave{2}$, $2P\grave{2}$, ∞P. Die citronengelben Krystalle spalten nach $\infty P\bar{\infty}$ und $\infty P\grave{\infty}$ und zeigen schwachen Pleochroismus. Ebene der optischen Axen senkrecht $\infty P\grave{\infty}$.

3. Chlorthymochinon, $C_6HO_2 . CH_3^{(1)} . C_3H_7^{(4)} . Cl^{(6)}$. Schmelzpunkt 39° bis 40°.
   Monoklin. $a:b:c = 2{,}2533:1:2{,}5766$; $\beta = 95°22'$.
   Beobachtete Formen: $\infty P\overline{\infty}$, $0P$, $-\frac{1}{2}P\overline{\infty}$, $\frac{1}{2}P\overline{\infty}$, $P\grave{\infty}$, P, $-P$. Die gelben Krystalle sind nach $0P$ und $\infty P\overline{\infty}$ vollkommen und nach $\infty P\grave{\infty}$ deutlich spaltbar und zeigen starken Pleochroismus. Ebene der optischen Axen senkrecht $\infty P\grave{\infty}$.
4. Chlorthymochinonoxim, $C_6HO . CH_3^{(1)} . NOH^{(2)} . C_3H_7^{(4)} . Cl^{(6)}$. Schmelzp. 152°.
   Monoklin. $a:b:c = 2{,}1203:1:0{,}8713$; $\beta = 99°36'$.
   Beobachtete Formen: $\infty P\overline{\infty}$, $\infty P\grave{\infty}$, $0P$, P, $-P$, $-P\grave{6}$, häufig Zwillinge nach $\infty P\overline{\infty}$. Vollkommen spaltbar nach $0P$; Doppelbrechung positiv; Ebene der optischen Axen senkrecht $\infty P\grave{\infty}$; $IM = b$.
5. Acetylchlorthymochinonoxim, $C_6HO . CH_3^{(1)} . NOCOCH_3^{(2)} . C_3H_7^{(4)} . Cl^{(6)}$. Schmelzp. 76° bis 77°. Rhombisch. Vollkommen spaltbar nach $0P$ und ∞P. Doppelbrechung negativ; Axenebene = Symmetrieebene; $IM = c$, $\rho < v$; sehr schwacher Pleochroismus.
6. Benzoylchlorthymochinonoxim, $C_6HO . CH_3^{(1)} . NOCOC_6H_5^{(2)} . C_3H_7^{(4)} . Cl^{(6)}$. Schmelzp. 126° bis 127°.
   Monoklin. $a:b:c = 1{,}6793:1:1{,}1808$; $\beta = 97°6'$.
   Beobachtete Formen: $0P$, $\infty P\overline{\infty}$, $-P\overline{\infty}$, $-2P\grave{2}$, $2P\grave{2}$, ∞P. Spaltbar nach $0P$ vollkommen, nach $\infty P\grave{\infty}$ unvollkommen; Axenebene senkrecht $\infty P\grave{\infty}$.
7. Jodthymochinon, $C_6HO_2 . CH_3^{(1)} . J^{(3)} . C_3H_7^{(4)}$. Schmelzp. 65° bis 66°.
   Monoklin. $a:b:c = 2{,}5257:1:1{,}1396$; $\beta = 95°20'$.
   Beobachtete Formen: $\infty P\overline{\infty}$, $0P$, P, ∞P. Spaltbar vollkommen nach $\infty P\overline{\infty}$, unvollkommen nach ∞P.
8. Jodthymochinonoxim, $C_6HO . CH_3^{(1)} . J^{(3)} . C_3H_7^{(4)} . NOH^{(6)}$. Schmelzp. 141° bis 142°.
   Monoklin. $a:b:c = 2{,}7031:1:3{,}7010$; $\beta = 96°2'$.
   Beobachtete Formen: $0P$, $\infty P\overline{\infty}$, $-P\overline{\infty}$, $P\overline{\infty}$, P, $-\frac{1}{3}P$, $P\overline{2}$. Nach $P\overline{\infty}$ vollkommen, nach $\infty P\grave{\infty}$ und P ziemlich vollkommen spaltbar. Axenebene = $\infty P\grave{\infty}$.
9. Acetyljodthymochinonoxim, $C_6HO . CH_3^{(1)} . J^{(3)} . C_3H_7^{(4)} . NOCOCH_3^{(6)}$. Schmelzp. 99° bis 100°.
   Rhombisch. $a:b:c = 0{,}7752:1:0{,}4980$.

Beobachtete Formen: ∞P, $\infty P\breve{2}$, $P\bar{\infty}$. Doppelbrechung negativ; Axenebene $= 0P$; $IM = a$; $\rho < v$.

10. Bromthymochinon, $C_6HO_2 . CH_3^{(1)} . Br^{(3)} . C_3H_7^{(4)}$. Schmelzpunkt 53° bis 54°.
    Monoklin. $a:b:c = 2,7130:1:1,1396$; $\beta = 91° 51'$.
    Tafelförmig nach $\infty P\bar{\infty}$. Vollkommen spaltbar nach $\infty P\bar{\infty}$, unvollkommen nach ∞P.

11. Bromthymochinonoxim, $C_6HO . CH_3^{(1)} . Br^{(3)} . C_3H_7^{(4)} . NOH^{(6)}$. Schmelzp. 157° bis 158°.
    Monoklin. $a:b:c = 2,6233:1:3,9232$; $\beta = 97° 4'$.
    Beobachtete Formen: $0P$, P, $-\frac{1}{3}P$, $\infty P\bar{\infty}$, $P\bar{2}$, $-P\bar{\infty}$. Vollkommen spaltbar nach $P\bar{\infty}$ und $\infty P\grave{\infty}$. Axenebene $=$ Symmetrieebene.

12. Chlorthymochinon, $C_6HO_2 . CH_3^{(1)} . Cl^{(3)} . C_3H_7^{(4)}$. Schmelzp. 41,5°.
    Rhombisch. $a:b:c = 0,3515:1:0,4004$. Tafelförmig nach $\infty P\breve{\infty}$ mit ∞P, P und $\frac{1}{3}P$. Unvollkommen spaltbar nach $\infty P\bar{\infty}$ und P. Doppelbrechung negativ, Axenebene $= \infty P\breve{\infty}$; $IM = a$; $\rho < v$.

13. Chlorthymochinonoxim, $C_6HO . CH_3^{(1)} . Cl^{(3)} . C_3H_7^{(4)} . NHO^{(6)}$.
    Monoklin. $a:b:c = 1,5108:1:2,4362$; $\beta = 118° 20'$.
    Beobachtete Formen: $0P$, $\infty P\bar{\infty}$, $P\bar{\infty}$, $-P$, $\frac{1}{2}P$, $P\grave{\infty}$, $\infty P\grave{\infty}$; häufig Zwillinge nach $\infty P\bar{\infty}$. Vollkommen spaltbar nach $\infty P\bar{\infty}$, deutlich nach $\infty P\grave{\infty}$. Axenebene $= \infty P\grave{\infty}$.

14. Diacetyltoluhydrochinon, $C_6H_3 . CH_3^{(1)}(O . CO . CH_3)_2^{(2,5)}$. Schmelzp. 52°. Rhombische, farblose Krystalle mit $0P$ und P. $a:b:c = 0,5717:1:0,7433$. Vollkommen spaltbar nach $0P$, deutlich nach P und unvollkommen nach $\infty P\breve{\infty}$. Negative Doppelbrechung; Axenebene $= \infty P\bar{\infty}$; $IM = c$; $\rho < v$.

15. Dinitrotoluhydrochinon, $C_6H(OH)_2 . CH_3^{(1)} . (NO_2)_2^{(3,6)}$. Schmelzp. 149° bis 153°.
    Monoklin. $a:b:c = 0,2667:1:0,7818$; $\beta = 90° 34'$.
    Beobachtete Formen: $\infty P\grave{\infty}$, ∞P, $\infty P\bar{\infty}$, $P\grave{\infty}$, $\frac{1}{3}P\grave{\infty}$. Starke positive Doppelbrechung; Axenebene senkrecht $\infty P\grave{\infty}$; $IM = b$; starke Dispersion $\rho < v$; Pleochroismus.

16. Diacetyldinitrotoluhydrochinon, $C_6H . CH_3^{(1)} . (O.CO.CH_3)_2^{(2,5)} . (NO_2)_2^{(3,6)}$. Schmelzp. 154° bis 157°.
    Monoklin. $a:b:c = 0,8606:1:0,3295$; $\beta = 97° 20'$.

Beobachtete Formen, ∞P, $\infty P \bar{\infty}$, $2 P \dot{\infty}$, $2 P$, $-P \bar{\infty}$, $P \bar{\infty}$, $0 P$. Vollkommen spaltbar nach $\infty P \bar{\infty}$ und ∞P, unvollkommen nach $0 P$. Axenebene senkrecht $\infty P \dot{\infty}$. *M. B.*

Hermann Traube. Krystallographische Untersuchungen. Ueber die Krystallform einiger Diisonitraminester. ZS. f. Kryst. **29**, 595—603, 1898.

1. Methylendiisonitramin-Methylester, $CH_2 < \genfrac{}{}{0pt}{}{N_2O_2CH_3}{N_2O_2CH_3}$. Schmelzpunkt 134°. Rhombisch-hemimorph (pyramidale Classe).
   $a : b : c = 0{,}4550 : 1 : 1{,}0618$.
   Beobachtete Formen: P, $P \bar{\infty}$, $0 P$, $P \breve{\infty}$, $\infty P \breve{\infty}$; manchmal auch P. Wasserhelle, bis 3 mm grosse Krystalle. Ebene der optischen Axen $= \infty P \breve{\infty}$; positive Doppelbrechung. Stark pyroelektrisch, und zwar liegt der analoge Pol an dem Ende, an welchem nur das Brachydoma $P \breve{\infty}$ auftritt.

2. Aethylidendiisonitramin-Methylester, $CH_3 . CH < \genfrac{}{}{0pt}{}{N_2O_2 . CH_3}{N_2O_2 . CH_3}$
   Schmelzp. 75°. Rhombisch-holoëdrisch (bipyramidale Classe).
   $a : b : c = 0{,}4023 : 1 : 0{,}5641$.
   Beobachtete Formen: ∞P, $\infty P \breve{\infty}$, $P \bar{\infty}$, $1/_2 P \breve{\infty}$. Wasserhelle, bis 0,5 cm grosse Krystalle. Ebene der optischen Axen $= \infty P \breve{\infty}$, $a = IM$. Positive Doppelbrechung.

3. Propylidendiisonitramin-Methylester, $C_2H_5 . CH < \genfrac{}{}{0pt}{}{N_2O_2 . CH_3}{N_2O_2 . CH_3}$.
   Schmelzp. 56°. Monoklin (holoëdrisch).
   $a : b : c = 0{,}3064 : 1 : 0{,}3845$; $\beta = 103° 5'$.
   Beobachtete Formen: ∞P, $P \dot{\infty}$, $\infty P \dot{\infty}$, $0 P$, $\infty P \bar{\infty}$. Tafelförmig nach $\infty P \dot{\infty}$.

4. Benzylidendiisonitramin-Methylester, $C_6H_5 . CH < \genfrac{}{}{0pt}{}{N_2O_2 . CH_3}{N_3O_2 . NH_2}$.
   Schmelzp. 152°.
   Rhombisch. $a : b : c = 0{,}5413 : 1 : 1{,}1762$.
   Beobachtete Formen: P, $0 P$, $\infty P \breve{\infty}$. Bis 0,5 mm grosse wasserhelle Krystalle, die in der Richtung der Verticalaxe verlängert sind.

5. Natriumsalze des Methylendiisonitramins,

$$CH_2 < \genfrac{}{}{0pt}{}{N_2O_2 . Na}{N_2O_2 . Na} + 1 H_2O.$$

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}5832 : 1 : 0{,}3536$.

Beobachtete Formen: $0P$, ∞P, $\infty P\breve{\infty}$, $P\bar{\infty}$, P und $\infty \breve{P}^{3}/_{2}$. Die Krystalle sehen hexagonal aus. Ausgezeichnet spaltbar nach $\infty P\breve{\infty}$; Ebene der optischen Axen $= 0P$; $a = IM$; negative Doppelbrechnng.

6. Ammoniumsalz des Methylendiisonitramins, $CH_2 < \begin{matrix} N_2O_2 . NH_4 \\ N_2O_2 . NH_4 \end{matrix}$.
Rhombisch. $a:b:c = 0{,}3451:1:0{,}3490$.
Beobachtete Formen: ∞P, $\infty P\breve{\infty}$, $P\breve{\infty}$, $^{1}/_{2}P\breve{\infty}$. Krystalle schwach gelblich; Ebene der optischen Axen $= \infty P\bar{\infty}$; $c = IM$; Doppelbrechnng negativ.

7. Weinsaures Antimonoxyd-Calcium, $Ca(SbO)_2(C_4H_4O_6)_2 + 3H_2O$.
Rhombisch-hemiëdrisch. $a:b:c = 0{,}8546:1:0{,}7912$.
Beobachtete Formen: ∞P, $\infty P\bar{\infty}$, $P\bar{\infty}$, $P\breve{\infty}$, $P/2$, $0P$. Die in der Wärme sich abscheidenden Krystalle sind langprismatisch, die bei gewöhnlicher Temperatur sich bildenden sind kurzprismatisch oder tafelförmig. Ebene der optischen Axen $= \infty P\bar{\infty}$; $c = IM$; negative Doppelbrechung.

8. Weinsaures Antimonoxyd-Cinchonin,
$(C_{19}H_{22}NO)_2(SbO)_2(C_4H_4O_6)_2 + 3H_2O$.
Monoklin-hemimorph. $a:b:c = 2{,}0739:1:0{,}90001$; $\beta = 101^{0}54'$.
Beobachtete Formen: $\infty P\bar{\infty}$, $0P$, ∞P, $+P\bar{\infty}$. Die dünn tafelförmigen, nach der b-Axe verlängerten Krystalle sind pyroelektrisch. Der analoge Pol liegt an dem von den Prismenflächen gebildeten Ende.

9. Bromwasserstoffsaures Cinchonin, $C_{19}H_{22}.NO.2HBr$.
Rhombisch-hemiëdrisch. $a:b:c = 0{,}8477:1:1{,}8893$.
Beobachtete Formen: ∞P, $0P$, $P\bar{\infty}$, $-P/2$. Vollkommen spaltbar nach $0P$. Ebene der optischen Axen $= \infty P\bar{\infty}$; $c = IM$; positive Doppelbrechung.

10. Ammonium-Cadmiumchlorid, $NH_4Cl.CdCl_2$.
Rhombisch. $a:b:c = 0{,}6056:1:0{,}7869$.
Beobachtete Formen: ∞P, $\infty P\breve{\infty}$, $P\breve{\infty}$. Die wasserhellen Krystalle sind bis 2 mm gross und sehr dünn.

11. Kalium-Cadminmchlorid, $KCl.CdCl_2 + H_2O$. Lang prismatische, sehr dünne Kryställchen, die wahrscheinlich monoklin sind. *M. B.*

E. Zschimmer, A. Eppler u. W. Schimpff. Krystallographische Untersuchung einiger Abkömmlinge des Pyrazols. ZS. f. Kryst. 29, 217—233, 1898.

I. E. Zschimmer: Bei der Einwirkung von Halogenalkylen auf Antipyrin erhaltene Körper.

1. Antipyrin-pseudojodmethylat, aus Antipyrin dargestellt. Die aus Jodmethyl direct erhaltenen Krystalle (1a) sind monoklin mit dem Axenverhältniss $a:b:c = 0{,}89045:1:0{,}61560$; $\beta = 93^{0}\,24'$; die aus Alkoholäther umkrystallisirten (1b) dagegen haben $a:b:c = 0{,}88882:1:0{,}61680$; $\beta = 92^{0}\,45'$. Die farblosen, $2 \times 1{,}5 \times 1$ grossen Krystalle zeigten die Formen: ∞P, $\infty P\dot{\infty}$, $\infty P\bar{\infty}$, $P\dot{\infty}$, $0P$. Sie spalten ausgezeichnet nach dem Prisma. Optisehe Axenebene die Symmetrieebene.

2. Antipyrin-pseudojodmethylat, aus 1-Phenyl-3-methyl-5-methoxypyrazol dargestellt. Die direet erhaltenen und die umkrystallisirten Substanzen lieferten dasselbe Resultat. Beide sind monoklin und zwar die ersteren mit $a:b:c = 0{,}8913:1:0{,}6124$; $\beta = 92^{0}\,28'$, die letzteren mit $a:b:c = 0{,}9025:1:0{,}6184$; $\beta = 93^{0}\,34'$.

   Beobachtete Formen: ∞P, $\infty P\dot{\infty}$, $\infty P\bar{\infty}$, $P\dot{\infty}$, $0P$, $-P$. Spec. Gew. für 2a = 1,579, für 2b = 1,580. Beide spaltbar nach ∞P; die optisehen Axen liegen in der Symmetrieebene. Negative Doppelbrechung.

3. Antipyrin-pseudojodäthylat, aus Antipyrin dargestellt.

   a) Bei der Darstellung direct erhalten. Monoklin. $a:b:c = 1{,}1420:1:0{,}92675$; $\beta = 60^{0}\,27'$.

   Beobachtete Formen: $0P$, $\infty P\bar{\infty}$, $+2P\bar{\infty}$, ∞P, $\infty P\dot{6}$, $4P\dot{\infty}$, $+2P\,^{\dot{3}}/_{4}$. Honiggelbe, nach $P\bar{\infty}$ spaltbare Krystalle. Spec. Gew. 1,512. Optische Axenebene $= \infty P\dot{\infty}$. Positive Doppelbrechung.

   b) Aus Alkoholäther umkrystallisirt. Monoklin. $a:b:c = 1{,}3461:1:1{,}1267$; $\beta = 57^{0}\,36'$.

   Beobachtete Formen: $0P$, $\dot{\infty}P\bar{\infty}$, $P\bar{\infty}$, $\infty P\,^{\dot{4}}/_{3}$, $P\dot{\infty}$, $+2P\dot{2}$. Farblose, nach $\infty P\bar{\infty}$ und $\infty P\dot{\infty}$ spaltbare Krystalle mit dem spec. Gew. 1,583. Ebene der optischen Axen normal zu $\infty P\dot{\infty}$; $IM \perp \infty P\dot{\infty}$. Die umkrystallisirte Substanz ist verschieden von dem aus Antipyrin direct gewonnenen Körper.

4. Antipyrin-pseudojodäthylat, aus 1-Phenyl-3-methyl-5-äthoxypyrazol. Es konnten nur die aus Jodmethyl direct erhaltenen Krystalle gemessen werden. Dieselben sind monoklin mit $a:b:c = 1{,}3499:1:1{,}1220$; $\beta = 57^0\,38'$.

   Beobachtete Formen: $0P$, $\infty P\bar{\infty}$, $\infty P\grave{2}$, $P\bar{\infty}$, $P\grave{\infty}$, $+2P\grave{2}$, $+{}^{11}/_6 P^5/_4$. Auch Zwillinge nach $P\infty$ wurden beobachtet. Die braungelben Krystalle spalten ausgezeichnet nach $\infty P\bar{\infty}$ und weniger gut nach $P\bar{\infty}$. Ebene der optischen Axen senkrecht $\infty P\grave{\infty}$; $IM \perp \infty P\grave{\infty}$. Negative Doppelbrechung.

Die aus 1-Phenyl-3-methyl-5-äthoxypyrazol dargestellten Krystalle des Antipyrin-pseudojodäthylats sind identisch mit denen des aus Antipyrin gewonnenen und umkrystallisirten Productes.

II. E. ZSCHIMMER: 3(5)-Methylpyrazolsulfosäure,

```
       N  NH
       ‖  |
  CH3—C   CH.
       \ //
        C—SO3H
```

Monoklin. $a:b:c = 0{,}8483:1:0{,}8763$; $\beta = 86^0\,50'$.

Beobachtete Formen: $0P$, $\infty P\bar{\infty}$, $P\grave{\infty}$, ∞P, $\infty P\grave{2}$, $P\bar{\infty}$. Wasserhelle, gut nach $0P$ und ausgezeichnet nach $\infty P\grave{\infty}$ spaltende Krystalle. Ebene der optischen Axen senkrecht $\infty P\grave{\infty}$.

III. E. ZSCHIMMER: 3,5-Dimethylpyrazolsulfosaures Baryum,

```
         N—NH
        //   \
  CH3—C       C—CH3
        \    /
          C
          |
         SO3Ba.
```

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}4924:1:5{,}4485$.

Beobachtete Formen: $0P$, ∞P, $P\bar{\infty}$. Optische Axenebene $= \infty P\bar{\infty}$.

IV. W. SCHIMPFF: 4-Jodantipyrin,

```
          C6H5
           |
           N
           |
          / \
     CH3N    CO
       |     |
     CH3C == CJ
```

Hexagonal, rhomboëdrisch-hemiëdrisch. $a:c = 1:0{,}2943$.

Beobachtete Formen: R, $\infty P2$, ∞R, $+ R3$. Farblose, durchsichtige Krystalle, spaltbar nach $0R$; starke negative Doppelbrechung.

V. EPPLER: Pyrazol-(4)-sulfosäure, (Strukturformel: N-NH, HC, CH, C, SO_3H)

Tetragonal mit $0P$, ∞P, $\infty P\infty$. Farblos durchsichtige Krystalle mit vollkommener Spaltbarkeit nach $0P$ und unvollkommener nach ∞P. Optisch positiv. *M. B.*

G. BOERIS. Krystallographische Untersuchung einiger organischer Substanzen. Gazz. chim. 2, 297, 309, 342, 507, 520, 1896. [ZS. f. Kryst. 30, 188—191, 1898.

1. Isoapiol, $C_{12}H_{14}O_4$. Schmelzp. 44°.
   Monoklin. $a:b:c = 0{,}8686:1:0{,}4710$; $\beta = 79^\circ 30'$.
   Beobachtete Formen: $\infty P\overline{\infty}$, ∞P, $\infty P\grave{\infty}$, $-P$, $P\grave{\infty}$. Zwillinge nach $\infty P\overline{\infty}$. Optische Axenebene 010. Vollkommen spaltbar nach $\infty P\grave{\infty}$.
2. Tetramethylapionol, $C_6H_2(OCH_3)_4$. Schmelzp. 89°.
   Rhombisch. $a:b:c = 0{,}9454:1:1{,}0755$.
   Beobachtete Formen: $0P$, $P\overline{\infty}$, $2P\overline{\infty}$, ∞P, $P\breve{\infty}$, $2P\breve{\infty}$, $2P$. Zwillinge nach ∞P erhält man mittels der Gleitflächen. Optische Axenebene parallel $\infty P\overline{\infty}$. *IM* positiv und senkrecht zu $0P$. $2V_a = 49^\circ 13'$ (Na).
3. Phenylcumalinpikrat, $C_{11}H_8O_2 . C_6H_2(NO_2)_3OH$. Schmelzpunkt 81° bis 82°. Triklin.
   $a:b:c = 1{,}3443:1:1{,}7030$; $\alpha = 107^\circ 17'$, $\beta = 114^\circ 14'$, $\gamma = 63^\circ 30'$.
   Beobachtete Formen: $\infty P\overline{\infty}$, $\infty P\breve{\infty}$, $0P$, $\infty P'$, $,P,\overline{\infty}$.
4. Isopernitrosofenkon, $C_{10}H_{16}N_2O_2$. Schmelzp. 88°.
   Rhombisch. $a:b:c = 0{,}6775:1:0{,}4621$.
   Beobachtete Formen: $\infty P\overline{\infty}$, ∞P, $\infty P\breve{\infty}$ und $P\breve{\infty}$. Ebene der optischen Axen parallel $0P$.
5. Anilderivat ($C_{14}H_{19}NO_3$) der Säure $C_8H_{14}O_4$. Schmelzp. 160°.
   Rhombisch. $a:b:c = 0{,}9520:1:2{,}7383$.
   Vollkommen spaltbar nach $0P$; optische Axenebene $\infty P\breve{\infty}$. *IM* positiv und senkrecht zu $0P$. $2E_a = 117^\circ 15'$ (Na). Dispersion schwach; $\varrho > v$.

6. α-Isopropylglutarsäure-Anilderivat von Perkin. Schmelzpunkt 160°.
   Rhombisch. $a:b:c = 0,9440:1:2,6931$.
   Beobachtete Formen: $0P$ und P, tafelig nach $0P$. Vollkommen spaltbar nach $0P$. Optische Axenebene parallel zu $\infty \bar{P} \infty$. IM positiv und senkrecht zu $0P$. $2E_a = 117° 24'$. Dispersion der optischen Axen sehr schwach; $\varrho > v$. *M. B.*

W. Bruhns. Krystallographische Untersuchung einiger organischer Substanzen. N. Jahrb. f. Min. 1898, 2, 53—59.

I. Stereoisomere Diphenyloxäthylaminbasen.

1. Die von Erlenmeyer hergestellte Base entsteht bei der Condensation von Benzaldehyd und Glycocoll als lebhaft glänzende farblose Nadeln von der Zusammensetzung:

$$\begin{array}{l} C_6H_5{-}CHOH \\ \quad\quad\;\; | \\ C_6H_5{-}CHN{=}CH{-}C_6H_5. \end{array}$$

   Monoklin. $a:b:c = 2,22905:1:2,1187$; $\beta = 82° 8'$.
   Beobachtete Formen: $0P(001)$, $+P\bar{\infty}(\bar{1}01)$, $-P\bar{\infty}(101)$, $\infty P\bar{\infty}(100)$, $P\dot{\infty}(011)$, $\infty P\dot{\infty}(010)$. Die Krystalle sind nach der b-Axe gestreckt, farblos bis gelblich. Ebene der optischen Axen parallel der Symmetrieebene. Charakter der Doppelbrechung positiv.

2. Durch Zersetzung dieses Körpers mit Salzsäure entsteht das salzsaure Salz, in dünnen monoklinen Blättchen mit dem Axenverhältniss $a:b:c = 0,60151:1:1,1631$; $\alpha = 88° 42'$, $\beta = 119° 40'$, $\gamma = 90° 25'$.
   Beobachtete Formen: $0P(001)$, $\infty P\bar{\infty}(100)$, $\infty P\breve{\infty}(010)$, $\infty P'(110)$, $'P,\breve{\infty}(0\bar{1}1)$, $^1/_2 ,P,\bar{\infty}(10\bar{2})$. Häufig Zwillinge nach $0P$. Die Ebene der optischen Axen bildet mit der Kante $001:0\bar{1}0$ einen Winkel von 22°.

3. Die Krystalle des salzsauren Salzes der isomeren Base sind hexagonal, werden aber auch zum Theil monoklin.
   $a:c = 1:1,732$; $c = 1,63$. Doppelbrechung negativ. Die freie Base krystallisirt in monoklinen glänzenden Nadeln.
   $a:b:c = 2,1370:1:2,8933$; $\beta = 74° 23'$.
   Beobachtete Formen: $\infty P\bar{\infty}(100)$, $0P(001)$, $+{}^1/_2P\bar{\infty}(\bar{1}02)$, $+{}^1/_6P\bar{\infty}(\bar{1}06)$, $+P(\bar{1}11)$.

II. Hydroxylacton und Desylessigsäure.

1. Das Hydroxylacton,

```
C6H5   C6H5
 |      |
 CH —— CH ,
 |      |
CHOH    O
   \   /
    CO
```

ist monoklin. $a:b:c = 5{,}0936:1:4{,}8253$; $\beta = 74^\circ 8'$.

Beobachtete Formen: $0P(001)$, $+P\bar{\infty}(\bar{1}01)$, $-P\bar{\infty}(101)$, $\infty P\bar{\infty}(100)$, $+P(\bar{1}11)$. Die farblosen Krystalle sind nach der b-Axe gestreckt. Ebene der optischen Axen senkrecht zur Symmetrieebene.

2. Die Desylessigsäure, $C_6H_5—CO—CH(C_6H_5)—CH_2—COOH$,

ist tetragonal. $a:c = 1:0{,}93742$.

Beobachtete Formen: $P(111)$, $0P(001)$, selten $\infty P\infty(100)$. Die Krystalle sind farblos bis bräunlich; die Doppelbrechung ist positiv. *M. B.*

A. Fock. Krystallographische Untersuchung organischer Körper. ZS. f. Kryst. 29, 282—290, 1898.

1. Amidin aus Acetanilid und Phenectidin, $C_{16}H_{18}N_2O$. Schmelzpunkt 85°. Monoklin.

Beobachtete Formen: $\infty P\dot{\infty}$, ∞P, $\infty P\dot{3}$. Dünne Nadeln ohne wahrnehmbare Spaltbarkeit.

2. Amidin aus Acetanilid und m-Xylidin, $C_{16}H_{18}N_2$. Schmelzpunkt 153° bis 154°.

Rhombisch, holoëdrisch. $a:b:c = 0{,}66524:1:0{,}24436$.

Beobachtete Formen: $\infty P\breve{\infty}$, ∞P, $2P\breve{2}$. Farblose, bis 6 mm lange Krystalle ohne Spaltbarkeit. Auslöschung auf $\infty P\breve{\infty}$ und ∞P orientirt.

3. Amidin aus Acetanilid und Aethylanilin, $C_{16}H_{18}N_2$. Schmelzpunkt 42°. Triklin, holoëdrisch. $a:b:c = 0{,}98207:1:0{,}80193$.

Beobachtete Formen: $\infty P\bar{\infty}$, $\infty P\breve{\infty}$, $0P$, $,P'\breve{\infty}$, $,P,\bar{\infty}$, $,P$. Farblose, tafelförmige Krystalle ohne Spaltbarkeit. Auslöschung auf $\infty P\bar{\infty}$ ca. 10° gegen die Verticalaxe im spitzen Winkel α geneigt.

4. Trichloräthylidonanthranilsäure, $C_9H_6NO_2Cl_3$. Schmelzp. 152°. Rhombisch. $a:b:c = 0{,}8941:1:?$.

Beobachtete Formen: ∞P und $0P$. Die Krystalle sind

tafelförmig nach einer Fläche des Prismas, nach der auch vollkommene Spaltbarkeit existirt. Ebene der optischen Axen ist $0P$, $IM = a$. Sehr starke Dispersion der Axen.

5. β-Amyl-α-hexyl-chinolincarbonsäure,

COOH N

[Strukturformel: Chinolinring mit —$C_{10}H_{13}$ und —C_5H_{10}] $= C_{21}H_{29}NO_2$.

Schmelzp. 69°. Rhombisch. $a:b:c = 0,4727:1:?$.

Beobachtete Formen: $\infty P \breve{\infty}$, ∞P, $\infty P\breve{2}$, $\infty P\bar{2}$, $\infty P\bar{\infty}$. Farblose, theils prismatische, theils tafelförmige Krystalle, die nach $\infty P\bar{\infty}$ vollkommen spaltbar sind. Ebene der optischen Axen $= 0P$; $IM = a$.

6. 2, 3-Acet-oxy-naphtoësäureäthyläther, $C_{10}H_6 < {O-C_2H_3O \atop CO-O-C_2H_5}$.

Schmelzp. 82° bis 83°. Monoklin, holoëdrisch.
$a:b:c = 1,2638:1:0,8487$; $\beta = 8°22'$.

Beobachtete Formen: $\infty P\bar{\infty}$, ∞P, $P\grave{\infty}$ und $-P\bar{\infty}$. Schwach gelblich gefärbte Krystalle mit deutlicher Spaltbarkeit nach $\infty P\bar{\infty}$. Ebene der optischen Axen = Symmetrieebene. Geringe geneigte Dispersion.

7. 2, 3-Aeth-oxy-naphtoësäureäthyläther, $C_{10}H_6 < {O-C_2H_5 \atop CO-O-C_2H_5}$.

Schmelzpunkt 60°.
Rhombisch, holoëdrisch. $a:b:c = 0,7199:1:1,3967$.

Beobachtete Formen: $0P$, P, ∞P. Farblose, tafelförmige Krystalle mit ziemlich vollkommener Spaltbarkeit nach $0P$.

8. Allofurfuracrylsäure, $C_4H_3O-CH{=}CH-CO_2H$. Schmelzpunkt 103°. Monoklin, holoëdrisch.
$a:b:c = 0,7011:1:0,7933$; $\beta = 49°24\frac{1}{2}'$.

Beobachtete Formen: $\infty P\grave{\infty}$, $0P$, ∞P, $P\grave{\infty}$. Die farblosen Krystalle sind ziemlich deutlich spaltbar nach $0P$. Ebene der optischen Axen $= \infty P\grave{\infty}$.

9. Dibromcrotonsäure, $\begin{matrix} Br-C-CH_3 \\ \| \\ Br-C-COOH. \end{matrix}$ Schmelzp. 94°.

Triklin. $a:b:c = 0,9389:1:0,8773$.

Beobachtete Formen: $\infty P\bar{\infty}$, $\infty P\breve{\infty}$, $0P$ und $P_,$. Farblose Krystalle ohne Spaltbarkeit.

10. Zimmtsäuredichlorid, $C_9H_8O_2Cl_2$. Schmelzp. 167° bis 168°. Monoklin. $a:b:c = 0,2445:1:0,3485$; $\beta = 77°59'$.

Beobachtete Formen: $\infty P \grave{\infty}$ $0P$, $-P$, $+P$, $+P\bar{2}$. Farblose Krystalle ohne Spaltbarkeit.

11. Isomeres Zimmtsäuredichlorid, $C_9H_8O_2Cl_2$. Schmelzpunkt 84° bis 86°. Rhombisch. $a:b:c = 0{,}8114:1:1{,}3611$.
    Beobachtete Formen: $0P$, $-P$, $\infty P \bar{\infty}$, $P \bar{\infty}$. Farblose, tafelförmige Krystalle mit vollkommener Spaltbarkeit nach $\infty P \bar{\infty}$. Ebene der optischen Axen $= \infty P \bar{\infty}$; $IM = b$.
12. Zimmtsäuremethylesterdibromid, $C_9H_7O_2Br_2—CH_3$. Schmelzpunkt 117°. Monoklin.
    $a:b:c = 0{,}91428:1:1{,}47985$; $\beta = 83° 1'$.
    Beobachtete Formen: $0P$, ∞P, $-P\bar{\infty}$, $-P$. Farblose, tafelförmige Krystalle mit höchst vollkommener Spaltbarkeit nach $0P$.
13. Zimmtsäureäthylesterdibromid, $C_9H_7O_2Br_2C_2H_5$. Schmelzpunkt 69°. Monoklin.
    $a:b:c = 0{,}3754:1:0{,}5427$; $\beta = 88° 54'$.
    Beobachtete Formen: $\infty P \bar{\infty}$, $\infty P \grave{\infty}$, $P \grave{\infty}$, $-P$, $0P$. Farblose, dick tafelförmige Krystalle mit ziemlich vollkommener Spaltbarkeit nach $\infty P \grave{\infty}$ Ebene der optischen Axen $= \infty P \grave{\infty}$.
14. Zimmtsäuremethylesterdichlorid, $C_9H_7O_2Cl_2—CH_3$.
    Monoklin. $a:b:c = 0{,}89585:1:1{,}4278$; $\beta = 81° 23^1/_2'$.
    Beobachtete Formen: $0P$, ∞P, $\infty P \grave{\infty}$, $-P$, $P \grave{\infty}$, $-P\bar{\infty}$. Nach $0P$ tafelförmige Krystalle mit vollkommener Spaltbarkeit nach $0P$. Ebene der optischen Axen $= \infty P \grave{\infty}$.
15. Pyrazinquecksilberchlorid, $C_4H_4N_2$, $HgCl_2$. Schmelzp. 273°. Monoklin. $a:b:c = 0{,}5151:1:1{,}5084$; $\beta = 87° 30'$.
    Beobachtete Formen: $\infty P \bar{\infty}$, $0P$, $P \grave{\infty}$, $+P$, $-{}^1/_2 P \bar{\infty}$, $\infty P \grave{\infty}$. Tafelförmige Krystalle nach $0P$. Ebene der optischen Axen $= \infty P \grave{\infty}$. *M. B.*

A. C. Gill. Krystallographische Untersuchung einiger organischer Körper. Amer. Chem. Journ. 18, 317, 459, 1896. [ZS. f. Kryst. 30, 642—643, 1899.

1. Benzolhexabromid, $C_6H_6Br_6$.
   α-Modification. Schmelzpunkt 212° bis 215°. Die Krystalle aus Chloroform sind monoklin.
   $a:b:c = 0{,}9938:1:0{,}5268$; $\beta = 110° 38'$.
   Beobachtete Formen: $0P$, $\infty P \grave{\infty}$, ∞P, $2P\bar{\infty}$, $P \grave{\infty}$, selten P und $\infty P \bar{\infty}$.

β-Modification. Schmelzp. 253°. Die Krystalle aus Benzol sind regulär.

Beobachtete Formen: 0 und ∞O. Keine Doppelbrechung. — Beide Verbindungen sind wahrscheinlich isomer.

2. Anthranol, $C_{14}H_{10}O$. Schmelzp. 163° bis 170°. Krystalle aus Benzol sind rhombisch und bilden lange sechsseitige Nadeln. $a:b:c = 0{,}8124:1:0{,}402$. Die nach $0P$ spaltbaren Krystalle sind strohgelb und besitzen eine starke Doppelbrechung.

3. Dianthranol, $C_{28}H_{20}O_2$. Schmelzp. 250° bis 260°. Krystalle aus Benzol. Monoklin.
$a:b:c = 2{,}307:1:1{,}7701$; $\beta = 90^\circ 56' 30''$.
Beobachtete Formen: $P\bar{\infty}$, $0P$, $\infty P\bar{\infty}$, ∞P, $P\dot{\infty}$. $2P$. Die Ebene der optischen Axen liegt im seitlichen Pinakoid und die *IM* im spitzen Winkel β. Geneigte Dispersion.

M. B.

K. v. HAUSHOFER. Krystallographische Untersuchung organischer Körper. ZS. f. Kryst. 29, 293—294, 1898.

1. Isozimmtsäure. Dargestellt von ERLENMEYER (Ann. d. Chem. 1895, 287, 7).
Monoklin. $a:b:c = 1{,}146:1:2{,}344$; $\beta = 100^\circ 1'$.
Beobachtete Formen: $0P$, ∞P, $\infty P\bar{\infty}$, $P\dot{\infty}$. Vollkommen spaltbar nach $0P$. Ebene der optischen Axen parallel $\infty P\dot{\infty}$.

2. Tetrahydronaphtylenoxyd, $C_{10}H_{10}O$. Dargestellt von BAMBERGER u. LODTER (Ann. d. Chem. 1895, 288, 90). Schmelzpunkt $43\frac{1}{2}$°.
α-Modification. Triklin. Beobachtete Formen: $0P$, $\infty P\bar{\infty}$, $\infty P\breve{\infty}$, $P\breve{\infty}$.
β-Modification. Monoklin. Beobachtete Formen: $0P$, ∞P, $\infty P\dot{2}$. Ebene der optischen Axen senkrecht $\infty P\dot{\infty}$. Doppelbrechung positiv.

3. Tetrahydronaphtylendiacetat, $C_{10}H_{10}(OC_2H_3O)_2$. Dargestellt von DEUS (Ann. d. Chem. 1895, 288, 98). Schmelzp. 110°. Monoklin. $a:b:c = 0{,}6935:1:1{,}0815$; $\beta = 80^\circ 23'$.
Beobachtete Formen: $0P$, $\infty P\dot{\infty}$, $P\dot{\infty}$, ∞P.

4. Hydronaphtylcholinchlorhydrat, $C_{13}H_{20}NOCl$. Dargestellt von DEUS (Ann. d. Chem. 1895, 288, 125). Schmelzp. 243°. Monoklin. $a:b:c = 1{,}0854:1:0{,}5081$; $\beta = 112^\circ 17'$.
Beobachtete Formen: $\infty P\bar{\infty}$, ∞P, $\infty P\dot{\infty}$, $P\dot{\infty}$, $P\bar{\infty}$. Ebene der optischen Axen parallel $\infty P\dot{\infty}$. *M. B.*

G. LA VALLE. Krystallographische Untersuchung einiger organischer Verbindungen. Gazz. chim. 1896, 1, 200. [ZS. f. Kryst. 30, 187—188, 1898.

1. Dibenzylcyanacetamid, $(C_6H_5.CH_2)_2.C.CN.CONH_2$. Schmelzp. 165°. Rhombisch. $a:b:c = 0{,}4280:1:0{,}3067$. Beobachtete Formen: $\infty P \breve{\infty}$ und P. Farblose, durchsichtige Krystalle.
2. α-Diäthylhydantoin, $(C_2H_5)_2C(CO.NH)_2$. Schmelzp. 165°. Rhombisch. $a:b:c = 0{,}8391:1:2{,}5172$. Farblose, durchsichtige Krystalle mit $0P$, $P\breve{\infty}$ und ∞P. Vollkommen spaltbar nach $0P$. Auf $0P$ scheint auch die HM senkrecht zu stehen.
3. Dimethylcyanacetamid, $(CH_3)_2C.CN.CONH_2$. Triklin. $a:b:c = 1{,}0658:1:1{,}6625$; $\alpha = 89^\circ 0'$, $\beta = 127^\circ 58'$, $\gamma = 107^\circ 54^1/_2{}'$.

   Beobachtete Formen: $\infty P\bar{\infty}$, $\infty P\breve{\infty}$, $0P$, $\infty P'$, $\infty{}'P$, $'P,\bar{\infty}$, $^1/_2 P,$. Nach $0P$ tafelig. *M. B.*

G. B. NEGRI. Krystallographische Untersuchung einiger organischer Verbindungen. Gazz. chim. 1896, 1, 68; 2, 186. [ZS. f. Kryst. 30, 185—187, 1898.

1. Paramidobenzoësäure. Monoklin. $a:b:c = 1{,}4403:1:0{,}7312$; $\beta = 100^\circ 10'$. Beobachtete Formen: $-P\bar{\infty}$, $P\bar{\infty}$, ∞P und $P\dot{\infty}$. Zwischen der Paramidobenzoësäure und der Benzoësäure besteht „geometrische Isomorphie“.
2. Pyroschleimsäure. An Flächen waren nur vorhanden: $\infty P\dot{\infty}$, $\infty P\dot{2}$, $\infty P2$. $a:b:c = 0{,}9556:1:0{,}5259$; $\beta = 66^\circ 16'$. Das Verhältniss $a:b$ ist ähnlich bei der Pyroschleimsäure, Benzoësäure und Carbopyrrolsäure, und $c:b$ der Pyroschleimsäure ist $^1/_4$ des Werthes von $c:b$ bei der Benzoësäure.
3. Brenzcatechin. Monoklin. $a:b:c = 1{,}6133:1:?$; $\beta = 86^\circ 45'$. Beobachtete Formen: $\infty P\bar{\infty}$, $0P$ und ∞P. Tafelig nach $\infty P\bar{\infty}$. Vollkommen spaltbar nach $\infty P\infty$.
4. Amidophenylguanidinnitrat, $C_7H_{10}.NO_3H$. Schmelzp. 143°. Monoklin. $a:b:c = 0{,}5065:1:0{,}2567$; $\beta = 85^\circ 47'$. Farblose Krystalle mit den Formen: $-P\infty$, $P\bar{\infty}$, $\infty P\dot{\infty}$, ∞P, $4P\dot{4}$, $-4P\dot{3}$.

5. Benzylidenparatolylguanidinnitrat, $C_{15}H_{16}N_4 . NO_3H$. Schmelzpunkt 214°. Monoklin. $a:b:c = 1,1659:1:0,8851$; $\beta = 62^\circ 24'$. Beobachtete Formen: ∞P, P und $^2/_3 P$. Starker Pleochroismus durch ∞P sichtbar. *M. B.*

A. OFFRET. Krystallographische und optische Untersuchung organischer Verbindungen. Bull. soc. franç. de min. **19**, 390—422, 1896. [ZS. f. Kryst. **29**, 679—682, 1898.

1. β-Methyladipinsäureanilid, $C_6H_5NH . C_7H_{12}O_3$. Rhombisch. $a:b:c = 0,709:1$. Sehr dünne Nadeln mit ∞P und $\infty \bar{P}\infty$. Negative Doppelbrechung. $IM \perp \infty \bar{P}\infty$. Axenebene $= 0P$.
2. Hexachlorphenol, $C_6Cl_5 . OCl$. Tetragonal. $a:c = 1;0,2785$. Beobachtete Formen: ∞P und P. Spaltbar nach ∞P. Doppelbrechung negativ.
3. p-Dichlorhexachlorbenzol, $C_6Cl_6 . Cl_2$. Triklin. $a:b:c = 2,1597:1:0,8859$; $\alpha = 88^\circ 10'$, $\beta = 91^\circ 18'$, $\gamma = 88^\circ 30'$. Beobachtete Formen: $\infty \bar{P}\infty$, $\infty P'$, $\infty' P$, $\infty P' \breve{3}$, $'P'\infty$, $,P,\infty$, $'P'\breve{\infty}$.
4. Pentachlorphenolacetat, $C_6Cl_5O . C_2H_3O$. Monoklin. $a:b:c = 2,158:1:1,581$; $\beta = 99^\circ 30'$. Beobachtete Formen: $0P$, $\infty \bar{P}\infty$, $-\bar{P}\infty$, $-^1/_2\bar{P}\infty$, $\bar{P}\infty$, ∞P, $-2P$, $2P\dot{\infty}$.
5. Pentachlorphenolbenzoat, $C_6Cl_5O . C_7H_5O$. Monoklin. $a:b:c = 0,964:1:0,9004$; $\beta = 97^\circ 5'$. Beobachtete Formen: $\infty \bar{P}\infty$, $0P$, ∞P, $\bar{P}\infty$, $-\bar{P}\infty$, $^1/_2 P$, $P\dot{\infty}$, $-2P\dot{2}$, $-^2/_3 P\dot{2}$, $P\dot{2}$, $2P\dot{2}$.
6. α-Hexachlorphenoldichlorid, $C_6Cl_5 . OCl . Cl_2$. Schmelzp. 104°. Spec. Gew. 2,081. Rhombisch. $a:b:c = 0,4795:1:0,4521$. Beobachtete Formen: ∞P, $\infty \breve{P}3$, $\infty \bar{P}\infty$, $P\breve{\infty}$.
7. β-Hexachlorphenoldichlorid. Schmelzp. 90°. Spec. Gew. 2,016. Rhombisch. $a:b:c = 0,2622:1:0,1561$. Beobachtete Formen: ∞P, $\infty P\dot{\infty}$, $4\breve{P}4$, $3\breve{P}3$ und $\infty \bar{P}\infty$. Vollkommen spaltbar nach $\infty P\breve{\infty}$, deutlich nach $0P$. Positive Doppelbrechung, Axenebene $= \infty P\breve{\infty}$, $a = IM$.
8. γ-Hexachlorphenoldichlorid. Schmelzp. 88° bis 89°. Spec. Gew. 2,058. Monoklin. $a:b:c = 0,8996:1:1,2060$; $\beta = 123^\circ 26'$. Beobachtete Formen: ∞P, $\infty P\dot{\infty}$, $\infty \bar{P}\infty$, $\infty P\dot{2}$, $0P$, $^1/_2 P$, $\bar{P}\infty$, $^1/_2 P\dot{\infty}$. Negative Doppelbrechung; Axenebene $= \infty P\dot{\infty}$, IM bildet mit c einen Winkel von 93° im stumpfen Winkel β. *M. B.*

A. Pelikan. Krystallographische Untersuchung organischer Körper. Wien. Ber. 104 [2b], 388, 1895. Monatsh. f. Chem. 16, 353 u. 824. [ZS. f. Kryst. 29, 303, 1898.

1. Benzoylbenzylidentoluidin, $C_{21}H_{17}NO$. Dargestellt von Kulisch. Rhombisch. $a:b:c = 0,4564:1:0,4301$.
   Beobachtete Formen: $\infty P \breve{\infty}$, ∞P, $P \bar{\infty}$, $P \breve{\infty}$.
2. Cholesterilen, $C_{27}H_{42}$. Dargestellt von Mauthner und Suida. Schmelzp. 79° bis 80°.
   Monoklin. $a:b:c = 1,1341:1:?$; $\beta = 132° 0'$.
   Beobachtete Formen: ∞P und $0P$. *M. B.*

C. C. Stuhlmann. Krystallographische Untersuchung organischer Verbindungen. Journ. f. prakt. Chem. (N. F.) 51, 401, 404, 1895. [ZS. f. Kryst. 29, 296—298, 1898.

Dargestellt von Claus:

1. m-Nitrobenzamid, $C_6H_4.NO_2.CONH_2$. Schmelzp. 143°.
   Monoklin. $a:b:c = 1,3473:1:?$; $\beta = 109° 14'$.
   Bernsteingelbe Krystalle mit ∞P und $0P$.
2. Di-m-Nitrobenzoylimid, $(C_6H_4.NO_2.CO)_2NH$. Schmelzpunkt 199°. Monoklin. $a:b:c = 2,3994:1:?$; $\beta = 120° 15'$.
   Beobachtete Formen: $0P$, ∞P, $\infty P \bar{\infty}$. Durch $0P$ wird eine Axe in $\infty P \dot{\infty}$ sichtbar. *M. B.*

Oscar Tietze. Krystallographische Untersuchung einiger organischer Verbindungen. N. Jahrb. f. Min. Beil.-Bd. 12, 1—51, 1898.

1. Tolbenzanishydroxylamin. Schmelzp. 142°. Monoklin.
   $a:b:c = 0,429024:1:0,441216$; $\beta = 81° 48' 56''$.
   Beobachtete Formen: ∞P, $\infty P \dot{\infty}$, $0P$, $+P$, $+2P \bar{\infty}$. Die kleinen, farblosen Krystalle sind schwach spaltbar nach $\infty P \bar{\infty}$ und entweder säulenförmig nach ∞P oder tafelförmig nach $0P$. Axenebene $= \infty P \dot{\infty}$. Starke negative Doppelbrechung: $\varrho > v$; β (für Na) $= 1,69442$.
2. Anistolbenzhydroxylamin. α-Anistolbenzhydroxylamin. Schmelzp. 162°. Monoklin. $a:b:c = 2,15713:1:0,907071$; $\beta = 87° 22' 20''$.
   Beobachtete Formen: ∞P, $\infty P \bar{\infty}$, $0P$, $+P$, $+2P \bar{\infty}$. Die kleinen Krystalle sind gut spaltbar nach $0P$, schwach nach ∞P. Axenebene $\perp$ Symmetrieebene; $IM = b$. Doppelbrechung ist sehr stark. Der Charakter um die IM ist positiv. $2V_a$ (für Na) $= 64° 32' 20''$ und β (für Na) $= 1,62613$.

β-Anisbenzhydroxylamin. Schmelzp. 162°. Monoklin.
$a:b:c = 0{,}893481:1:0{,}291229$; $\beta = 74°\,24'\,6''$.
Beobachtete Formen: $-P$, ∞P, $\infty P\overline{12}$. Die sehr kleinen, farblosen Krystalle sind nach ∞P ausgezeichnet spaltbar. Die Axenebene steht senkrecht $\infty P\dot{\infty}$; $IM = b$. Winkel der optischen Axenebene um die $IM = 62°$; $\varrho > v$.

3. Benzanistolhydroxylamin. α-Benzanistolhydroxylamin. Schmelzp. 120° bis 121°. Monoklin.
$a:b:c = 0{,}950325:1:1{,}61373$; $\beta = 85°\,39'\,2''$.
Beobachtete Formen: $+P$, $-P$, $0P$, $\infty P\dot{\infty}$, $\frac{1}{4}P\dot{\infty}$, $+P\overline{2}$. Die kleinen, farblosen Krystalle sind ausgezeichnet spaltbar nach $\infty P\dot{\infty}$. Um die IM horizontale, um die IIM gekreuzte Dispersion. Bedeutende Doppelbrechung, die um die IM positiv ist. β (für Na) $= 1{,}63822$.
β-Benzanistolhydroxylamin. Schmelzp. 127°. Monoklin.
$a:b:c = 1{,}45330:1:1{,}26738$; $\beta = 81°\,38'\,13''$.
Beobachtete Formen: $0P$, $\infty P\overline{\infty}$, ∞P, $\infty P\grave{2}$, $+P\overline{\infty}$ und $-mP\overline{\infty}$. Der Körper bildet feine Nadeln, die nach $\infty P\dot{\infty}$ vollkommen spaltbar sind. Optische Axenebene = Symmetrieebene. IM bildet mit c einen Winkel von annähernd 30°. Mittlere Doppelbrechung, die bei der IM positiv ist. β (für Na) $= 1{,}63811$.

4. α-Methyl-d-Glycosid. Schmelzp. 165° bis 166°. Rhombisch, sphenoidisch-hemiëdrisch nach den Aetzfiguren auf $\dot{\infty}P$.
$a:b:c = 0{,}767165:1:0{,}359616$.
Beobachtete Formen: ∞P, $P\overline{\infty}$, $P\breve{\infty}$, $\infty P\breve{\infty}$, $\infty P\breve{2}$. Grosse klare Krystalle ohne Spaltbarkeit. $IM = c$, $IIM = a$. Schwache Doppelbrechung, die um die IM positiv ist. β (für Na) $= 1{,}54313$.

5. β-Methyl-d-Glucosid. Schmelzp. 165° bis 166°. Quadratisch. $a:c = 1:0{,}804276$.
Beobachtete Formen: $0P$, P, $\infty P\infty$. Die grossen, wasserklaren Krystalle sind ausgezeichnet nach $0P$ spaltbar. Platten nach derselben Fläche zeigen Feldertheilung. Negative mittlere Doppelbrechung. n (für Na) $= 0$: 1,52868 und e : 1,51256.

6. α-Aethyl-Glucosid. Schmelzp. 113° bis 114°. Rhombisch, sphenoidisch-hemiëdrisch. $a:b:c = 0{,}850690:1:0{,}593816$.
Beobachtete Formen: ∞P, $-P/2$, $+P/2$, $0P$, $\infty P\overline{\infty}$. Die farblosen Krystalle sind spaltbar nach $0P$. Auf $\infty P\overline{\infty}$

tritt ein Curvensystem um die IM aus. Optische Axenebene $= \infty \bar{P} \infty$; $IIM = c$. Schwache Doppelbrechung.

7. α-Methyl-d-Mannosid und α-Methyl-l-Mannosid. Schmelzp. 190° bis 193°. Rhombisch. $a:b:c = 0{,}927491:1:0{,}913677$ für die d-Verbindung und $0{,}927470:1:0{,}938342$ für die l-Verbindung.
   Beobachtete Formen: P, ∞P, $\bar{P}\infty$, $\infty \bar{P} \infty$. Wasserklare Krystalle ohne Spaltbarkeit. Optische Axenebene $= \infty \bar{P} \infty$, $IM = c$, $IIM = a$. Schwache Doppelbrechung; IM ist positiv, bei ihr auch $\varrho < v$. $2V_a$ (für Na) $= 46° 58'$ beim d-Mannosid.

8. Racemisches Methyl-Mannosid. Schmelzp. 165° bis 166°. Kleine Blättchen mit starker Doppelbrechung, die nicht weiter untersucht werden konnten.

9. Triaceton-Mannit. Schmelzp. 68° bis 70°. Monoklin, hemimorph. $a:b:c = 2{,}82971:1:1{,}73074$; $\beta = 77° 12' 52''$.
   Beobachtete Formen: ∞P, $0P$, $+ P\bar{\infty}$, $- P\bar{\infty}$, $\infty P \bar{\infty}$. Wasserklare, mittelgrosse Krystalle, die nach $0P$ ausgeprägt spaltbar sind und schöne Pyroëlektricität zeigen. Die optische Axenebene steht senkrecht auf der Symmetrieebene, $IIM = b$. Schwache positive Doppelbrechung. β (für Na) $= 1{,}49976$.

10. n-Methyltetramethyl-γ-oxypiperidincarbonsäure. Zersetzt sich beim Erhitzen, ohne zu schmelzen.
   Rhombisch. $a:b:c = 0{,}912406:1:0{,}938515$.
   Beobachtete Formen: P, ∞P, $\infty \bar{P} \infty$. Vollkommen spaltbar nach $\infty \bar{P} \infty$, schwächer nach $0P$. Optische Axenebene ist $\infty P \bar{\infty}$; $IM = b$; $2V_a$ (für Na) $= 82° 31'$. Negative, mittlere Doppelbrechung. β (für Na) $= 1{,}54594$.

11. Dibrommalonyldiäthylharnstoff. Schmelzp. 85° bis 86°. Monoklin. $a:b:c = 1{,}02840:1:2{,}33514$; $\beta = 85° 35' 34''$.
   Beobachtete Formen: $0P$, ∞P, $+ P\bar{\infty}$. Spaltbar nach $0P$. Die optische Axenebene steht senkrecht auf $\infty P \dot{\infty}$; $IIM = b$. Schwache, positive Doppelbrechung.

12. Kaliummangancyanid. Zersetzt sich bei gewöhnlicher Temperatur. Monoklin.
   $a:b:c = 1{,}28909:1:0{,}80108$; $\beta = 89° 52' 42''$.
   Beobachtete Formen: $+ P$, $- P$, ∞P, $\infty P\bar{\infty}$, $P\dot{\infty}$, $+ 2P\bar{2}$, $- 2P2$, $- P\dot{2}$. Die scharlach- bis ziegelrothen Krystalle sind nach $\infty P\bar{\infty}$ spaltbar. Optische Axenebene $= \infty P \dot{\infty}$;

$IM = c$. Schwache positive Doppelbrechung, auch schwacher Pleochroismus: scharlachroth-ziegelroth-blutroth. $2V_a = 42^0 53' 34''$. *M. B.*

G. Friedel. Sur un chloro-aluminate de calcium hydraté se maclant par compression. Bull. soc. min. **20**, 122—136, 1897. [N. Jahrb. f. Min. 1899, **1**, 2.

Durch Erhitzen von Thonerdehydrat, Chlorcalcium und Kalk mit Wasser auf 400⁰ bis 500⁰ wurden kleine biegsame Kryställchen von der Zusammensetzung $Al_2O_3 . 3 CaO . CaCl_2 . 6 H_2O + 4$ aq. erhalten. Dieselben sind monoklin, dann tafelig nach $0P$ und verzwillingt nach ∞P. Beim Erhitzen werden sie einaxig. Bei längerem Erhitzen auf 80⁰ bis 100⁰ verlieren sie einen Theil ihres beweglichen Krystallwassers und bleiben zunächst einaxig, werden aber durch Wasseraufnahme aus der Luft vom Rande her wieder zweiaxig. Wie Verf. feststellt, findet dabei keine Umlagerung, sondern nur eine Verschiebung der Molecülschwerpunkte statt. Eine Aenderung der Zwillingsstellung nach ∞P vollzieht sich schon unterhalb 36⁰ bei geringem Druck. *M. B.*

G. Friedel. Sur un nouveau silicate artificiel. Bull. soc. min. 19, 5—14, 1896. [N. Jahrb. f. Min. 1898, **1**, 253—254 u. ZS. f. Kryst. 29, 415—416, 1898.

Wenn man Muscovit mit Natronlauge in der Hitze behandelt, so entsteht neben Nephelin und Leucit ein rhombischer Zeolith von der Zusammensetzung: $15 SiO_2 . 8 Al_2O_3 (Na, K)_2O + 6 H_2O$. Dieser verliert beim Erhitzen wohl sein Krystallwasser, wird aber nicht trübe. Die Doppelbrechung $\beta - \alpha$ steigt aber von 0,0018 auf 0,0083. Nach der Erhitzung auf Weissgluth erhöht sich das specifische Gewicht von 2,377 auf 2,463. Bei vorsichtiger Austreibung des Wassers dagegen fiel die Dichte auf 2,372. Das Krystallwasser ist also nicht chemisch, sondern durch cohäsionähnliche Kräfte gebunden, und Verf. vermuthet, dass in anderen Silicaten andere gesättigte Molecüle eine ähnliche Rolle wie das Krystallwasser spielen mögen. *M. B.*

J. Friedländer. Herstellung von Diamanten in Silicaten. Verh. d. Ver. f. Gewerbfl. 1898. [Naturw. Rundsch. 13, 279, 1898.

Henri Moissan hatte durch die Löslichkeit des Kohlenstoffs im Eisen, wobei er die Masse unter Druck erstarren liess, Diamanten

hergestellt und auch im Meteoreisen Diamanten nachgewiesen. Nach seiner Theorie sind die Capdiamanten im Eisenkern unserer Erde gebildet worden. Wie aber kamen sie in das Silicatgestein? FRIEDLÄNDER meint nun, dass sie sich aus dem Kohlenstoff enthaltenden Silicatgestein bei dessen Erstarrung gebildet hätten. Da nun der „blue ground" hauptsächlich aus Olivin bestand, so ging er vom Olivin aus. Er zeigte, dass sich Kohlenstoff im Olivin im Knallgasgebläse auflöste, und erkannte winzig kleine Octaëder und Tetraëder. Sie sind härter als Topas und Rubin, lösen sich nicht in heisser Flusssäure und Schwefelsäure, haben ein specifisches Gewicht von 3,5 und hohen Brechungsexponenten, und verbrennen beim Glühen in Sauerstoff, alles Eigenschaften des Diamanten.

M. B.

O. FUHSE. Ueber krystallisirtes Thoriumnitrat. ZS. f. angew. Chem. 1897, 115. [N. Jahrb. f. Min. 1898, 2, 369.

Krystalle von Thoriumnitrat, $Th(NO_3)_4 . 6 H_2O$, welches das geeignetste Salz zur Tränkung der Glühstrümpfe ist, werden erhalten, wenn man eine wässerige Nitratlösung eindampft und in der Wärme krystallisiren lässt. Dieselben sind quadratisch und von einer Pyramide und der Basis begrenzt. *M. B.*

P. GAUBERT. Ueber künstliche Erzeugung von Zwillingen des Spinellgesetzes an den Krystallen des Bleinitrats. Bull. soc. min. 19, 431, 1896. [ZS. f. Kryst. 29, 683—684, 1898.

Während bei einer ruhig verdunstenden Lösung von Bleinitrat sich nur einfache Octaëder ausscheiden, entstehen Zwillinge, wenn man die Lösung in einem Kolben verdunsten lässt und diesen öfters umschwenkt. Bringt man dabei Krystalle zusammen, von denen ein Theil mit Methylenblau gefärbt ist, so verbindet sich oft ein farbloser Krystall mit einem gefärbten zu einem Zwillinge; die beiden Individuen üben Anziehung auf einander aus. Dieselbe Erscheinung liefert Zwillinge, wenn man eine Lösung von Bleinitrat oder Alaun rasch abkühlt. Es bilden sich zuerst kleine, in Bewegung befindliche Krystalle, die einander anziehen. *M. B.*

L. JOWA. Moyen d'obtenir rapidement des cristaux de gypse de grandes dimensions. Ann. soc. géol. de Belg. 23, Bull. CXXVIII—CXXX, 1895/96. [N. Jahrb. f. Min. 1898, 1, 259.

CÉSARO hatte zur Darstellung von Gypskrystallen folgende Methode angegeben: Lässt man eine verdünnte Lösung von Eisen-

vitriol bei Luftzutritt auf Kreide einwirken, so bilden sich Krystalle von Gyps und oolithische Kügelchen von eisenhaltigem Calciumcarbonat. Jowa wandte diese Methode an und erhielt in einem langhalsigen Kolben in vier Monaten bis zu 1 cm lange Krystalle von Gyps, an denen die Flächen $\infty P\grave{\infty}$, ∞P und $-P$ zu messen waren. Sie sind theils nach der Verticalaxe, theils nach der Kante von $-P$ gestreckt; auch Zwillinge nach $\infty P\overline{\infty}$ konnten beobachtet werden.

W. Bruhns erhielt nach der Césaro'schen Methode ohne Anwendung besonderer Vorsichtsmaassregeln in einem Becherglase in drei bis vier Wochen gut ausgebildete Krystalle von 0,5 bis 1 cm Länge. *M. B.*

L. Michel. Production artificielle de la powellite. Bull. soc. min. 17, 612—614, 1894. [N. Jahrb. f. Min. 1898, 2, 215.

2 mm grosse Powellitkrystalle wurden durch Zusammenschmelzen von Natriummolybdat, Natriumwolframat, Chlorcalcium und Chlornatrium erhalten. Dieselben waren milchweiss, durchscheinend und diamantglänzend. Tetragonal. $a : c = 1 : 1{,}5449$. Beobachtete Formen: $0P$, P, $P\infty$. Positiv doppelbrechend. *M. B.*

G. Brügelmann. Ueber die Darstellung grosser Kalk- und Strontiankrystalle. ZS. f. anorg. Chem. 9, 415, 1895. [ZS. f. Kryst. 29, 300, 1898.

Die Nitrate der betreffenden Elemente werden in hoher Temperatur zersetzt, dabei scheidet sich zuerst das Oxyd ab, und zwar in sehr schönen Krystallen, wenn die erprobten Bedingungen eingehalten werden. Es werden alle angewandten Methoden und Apparate ausführlich beschrieben. Es gelang so, wasserklare Hexaëder von CaO bis 2 mm und solchen von SrO bis 1 cm Kantenlänge darzustellen. *M. B.*

A. Mourlot. Sur la cristallisation des sulfures anhydres de calcium et de strontium. C. R. 127, 408—410, 1898.

Vermittelst der starken Hitzegrade des elektrischen Ofens von Moissan — es wurde nach der ersten Methode eine genügend grosse Menge von Material, das aus einer Mischung der Sulfate mit Kohlenstoff bestand, vier Minuten lang einem Strome von 1000 Amp. und 60 Volt ausgesetzt — gelang es Mourlot, das Schwefelcalcium und -strontium regulär krystallisirend zu erhalten. Die Krystalle wirken nicht auf das polarisirte Licht ein. Das specifische

Gewicht des Schwefelcalciums betrug 2,8, das des Schwefelstrontiums 3,7. Ihre chemischen Eigenschaften sind denen des Schwefelbaryums sehr analog. Die so erhaltenen krystallisirten Sulfide sind weniger veränderlich als die entsprechenden amorphen. *M. B.*

A. DE SCHULTEN. Sur la reproduction artificielle de la darapskite. Bull. soc. min. **19**, 161—164, 1896. [N. Jahrb. f. Min. 1898, **2**, 215.

Wenn man einer Lösung von 250 g Glaubersalz in 500 ccm Wasser 400 g $NaNO_3$ zusetzt und erwärmt, so scheiden sich beim Erkalten bis 1 cm grosse Krystalltafeln von Darapskit aus. Sie haben alle Eigenschaften der natürlichen Krystalle; nur Zwillinge wurden nicht beobachtet. Darapskit scheint mit dem von MARIGNAC beschriebenen Salze, von der Zusammensetzung $NaNO_3 . Na_2SO_4 . 1^1/_2 H_2O$, identisch zu sein. *M. B.*

A. DE SCHULTEN. Sur la production des carbonates cristallisés de cadmium et de manganèse (diallogite artificielle). Bull. soc. min. **20**, 195, 1897. [Bull. soc. chim. (3) **19**, **20**, 34—35, 1898. [N. Jahrb. f. Min. 1899, **1**, 209—210.

Man fügt zu einer mässig concentrirten Lösung von $CdCl_2$ Ammoniumcarbonat im Ueberschusse, darauf Ammoniak. Man verdünnt dann stark und kocht. Es entstehen dann rhomboëdrische durchsichtige Krystalle von CO_3Cd. Die Krystalle haben das spec. Gew. 4,960 und stellen sich als einfache Rhomboëder mit dem Polkantenwinkel von ca. 74° dar. Wendet man an Stelle des $CdCl_2$ $MnCl_2$ an, so bilden sich sehr kleine, ebenfalls rhomboëdrische Krystalle von CO_3Mn. *M. B.*

A. DE SCHULTEN. Sur la production artificielle de la laurionite (oxychlorure de plomb hydraté) et de composés isomorphes avec celle-ci. Bull. soc. min. **20**, 186, 1897. [Bull. soc. chim. (3) **19**, 33, 1898.

Der Laurionit wird in den Minen von Laurium gefunden. Künstlich wird er erhalten, indem man unter Kochen zu einer Lösung von 1 kg neutralem Bleiacetat in 2,5 Liter Wasser eine Lösung von 50 g NaCl in 250 g Wasser hinzufügt und schnell und heiss filtrirt. Der Laurionit ist rein und gut krystallisirt in rhombischen Krystallen. Er wird von kaltem Wasser langsam, von heissem schnell gelöst. Nimmt man an Stelle des NaCl nun NaBr, so entsteht Pb.Br.OH in Krystallen, die mit dem Laurionit isomorph sind.

In ähnlicher Weise entsteht auch das mit den beiden vorherigen Salzen isomorphe Pb J O H.

Das Axenverhältniss der drei Salze ist folgendes:

Pb.Cl.OH. $a:b:c = 0{,}7366:1:0{,}8237$,
Pb.Br.OH. $a:b:c = 0{,}7320:1:0{,}8043$,
Pb.J.OH. $a:b:c = 0{,}7471:1:0{,}8081$. *M. B.*

A. DE SCHULTEN. Sur la production artificielle à la température ordinaire de la phosgénite (chlorocarbonate de plomb) et de la phosgénite bromée. Bull. soc. min. **20**, 191, 1897. [Bull. soc. chim. (3) **19**, 34, 1898.

Wenn man durch eine kalte Lösnng von $PbCl_2$ einen Kohlensäurestrom leitet, so entstehen sehr hübsche Krystalle von Phosgenit. Oder man giesst in einen Ballon von 3 Litern $1^1/_2$ Liter einer gesättigten kalten Lösung von $PbCl_2$ und darauf 1 Liter gekochtes Wasser, und leitet da hinein 24 Stunden lang einen langsamen Kohlensäurestrom. Auch dann bilden sich sehr brillante Krystalle von Phosgenit in quadratischen Pyramiden oder Prismen.

$CO_3(Pb.Br)_2$ ist mit dem Phosgenit isomorph. *M. B.*

A. DE SCHULTEN. Production artificielle simultanée de la laurionite, de la phosgénite et de la cérussite. Bull. soc. min. **20**, 194, 1897. [Bull. soc. chim. (3) **20**, 34, 1898.

Man löst in 1 Liter Wasser 20 g $(C_2H_3O_2)_2Pb$ und fügt 2 g NaCl in Lösung hinzu, filtrirt, lässt die Lösung in einem grossen Gefässe ruhig stehen und leitet CO_2 hinein. Bald erscheinen Krystalle von Laurionit und später solche von Phosgenit. Bei längerem Hineinleiten der CO_2 werden die Laurionitkrystalle wieder zerstört nnd es entstehen Prismen von Cerussit. *M. B.*

A. DE SCHULTEN. Reproduction artificielle de l'hydrargillite. Bull. soc. min. **19**, 157—161, 1896. [N. Jahrb. f. Min. 1898, **1**, 459.

Verf. erhielt sehr schöne, bis 0,3 mm grosse Hydrargillitkrystalle, indem er Alkalialuminat langsam durch CO_2 zersetzte; sie wurden besonders schön bei Anwendung von warmem Natriumaluminat von bestimmter Concentration. Sie haben alle Eigenschaften des natürlichen Hydrargillits, besonders auch die optischen. Bei Zwillingen nach $\infty P\bar{\infty}$ konnte der Winkel von $85^1/_2{}^0$ bestimmt werden, doch scheinen daneben noch andere Zwillingsverwachsungen vorzukommen.

M. B.

W. Florence. Darstellung mikroskopischer Krystalle in Löthrohrperlen. N. Jahrb. f. Min. 1898, 2, 102—146.

Der erste Theil des Aufsatzes umfasst eine historische Darstellung der bisher in der Litteratur verzeichneten Arbeiten und Angaben über die Mineraluntersuchung vermittelst der Löthrohrperle. Der Verfasser selbst wurde durch die unvollendeten Untersuchungen des Ingenieurs H. Bauer aus Jaquary in Sao Paulo angeregt. Dieselben erstrecken sich hauptsächlich auf die Mineralien der seltenen Erden, wie Monazit, Xenotim, Thorit u. s. w. Die Aufzeichnungen Bauer's führt Verf. wörtlich an. Er selbst geht nun sehr genau auf die einzelnen Vorgänge bei der Krystallisation in der Perle ein. Die hervorragendste Rolle bei der Krystallisation in der Perle spielt der Sättigungsgrad, die Temperatur und das Material selbst. Als das letztere wird hauptsächlich Kalium-Natriumborat verwendet, welches mit Bleioxyd versetzt wird, um den Schmelz- und Sättigungspunkt zu erniedrigen. Es konnte dadurch eine grössere Reihe von Körpern in den Bereich der Methode hineingezogen werden. Verwendet wird eine kreisrunde Schlinge eines 0,25 mm dicken Platindrahtes. Der Durchmesser der Schlinge beträgt ungefähr 3 mm. Zur Herstellung des Kalium-Natriumborates werden 2 Thle. Borsäure in möglichst wenig heissem Wasser aufgelöst und der eine mit Natriumcarbonat und der andere mit Kaliumcarbonat neutralisirt. Werden beide vereinigt und abgedampft, so bleibt eine zähe, durchsichtige Masse als Perlenmaterial zurück. Zum Blasen benutzte Verf. ein einfaches Löthrohr und als Hitzequelle eine kleine Spirituslampe. Um die Kryställchen der Perle zur Untersuchung im Mikroskop brauchbar zu machen, wurde sie zwischen zwei dicken Glasplatten flach gedrückt. Die Phosphorsalzperle nimmt nicht so viel Bleioxyd auf, wie die Kalium-Natriumboratperle, ist in Folge dessen nicht so geeignet, wie die letztere. Trotzdem stellt der Verfasser alle Untersuchungen zuerst mit der Kalium-Natriumboratperle und dann mit der Phosphorsalzperle an und beschreibt auch die Resultate getrennt. Untersucht wurden folgende 23 Körper: Calciumoxyd, Baryumoxyd, Strontiumoxyd, Magnesiumoxyd, Thonerde, Chromoxyd, Beryllerde, Thorerde, Zirkonerde, Yttererde, Erbiumoxyd, Ceroxyd, Lanthanoxyd und Didymoxyd, Titansäure, Tantal- und Niobsäure, Zinkoxyd, Nickeloxydul, Kobaltoxydul, Eisenoxyd, Uranoxyd, Cadmiumoxyd, Zinnoxyd, Antimonsäure. Bei einer Anzahl von Mineralien, wie z. B. beim Monazit, Xenotim, Gadolinit, Orthit u. s. w., war es erst durch umständliche Trennungen möglich, die charakteristischen Kryställchen zu erhalten.

Verf. führt 21 solcher Beispiele an. Zum Schlusse wird daran erinnert, dass die gesättigten und Krystalle ausscheidenden Löthrohrperlen an die Processe nach PATTINSON und PARKES erinnern, welche zur Entsilberung des Werkbleies dienen. — Der Arbeit sind 4 Lichtdrucktafeln mit 20 Figuren und 12 Textfiguren beigegeben, um die Form der in den Perlen erscheinenden Krystalle zu illustriren.
M. B.

V. GOLDSCHMIDT. Ueber Grobgoniometer. ZS. f. Kryst. 29, 589—594, 1898.

Da die Reflexionsgoniometer gut spiegelnde Flächen und nicht zu grosse Krystalle verlangen, so machte der Verf. den Versuch, Apparate zu construiren, mit denen auch „grobe" Krystalle, d. h. solche von bedeutender Grösse und mit weniger glatten Flächen gemessen werden können, und die auch einer zweikreisigen Messung nicht entbehrten. Das Resultat der Versuche war das Anlegegoniometer mit zwei Kreisen, das Schattengoniometer und das Spiegelgoniometer. 1897 stellte der Verf. endlich auch ein Grobgoniometer her, welches die Messung grober Krystalle rasch und befriedigend bewirkt. Bei demselben wird der Krystall so befestigt, dass er justirt und durch zwei auf einander senkrecht stehende Kreise um zwei Axen drehbar ist. Die Krystallflächen werden immer parallel einer am Hauptstativ befestigten matten Glasplatte gestellt. Sollten dieselben matt sein, so befestigt man darauf mit Oel oder Wasser ein Spiegelblättchen. Die Beobachtung erfolgt durch einen Diopter, dessen Ocular von einem in der Mitte mit einem Loche versehenen Elfenbeinplättchen gebildet wird. Dieses dient als Fixpunkt für das Auge und als Signal. Die Beleuchtung des Signals erfolgt von unten durch Tageslicht oder durch eine Lampe; das Objectiv besteht aus einem groben Fadenkreuze. Das Einstellen einer Fläche erfolgt mittelst aufgelegten Spiegelblättchens, dasselbe muss dünn, versilbert und nahezu planparallel und vor allen Dingen genau angelegt sein. In Folge der Grösse der Krystalle muss das Instrument in allen seinen Theilen solide gebaut sein. Die Krystalle werden auf einen Träger aufgekittet oder von einer Klammer gehalten, wenn sie das Aufkitten nicht vertragen sollten. Sehr grosse Stücke werden in eine mit Paraffin ausgegossene Pappschachtel hineingesetzt. *M. B.*

V. GOLDSCHMIDT. Das zweikreisige Goniometer (Modell 1896) und seine Justirung. ZS. f. Kryst. 29, 333—345, 1898.

Verf. giebt, gestützt auf von WEBSKY 1881 gegebene Beschreibung des einkreisigen Goniometers WEBSKY-FUESS, im ersten Theile der Arbeit eine genaue Darstellnng und Aufführung aller zu seinem zweikreisigen Goniometer gehörigen Theile und der Art, wie mit denselben gearbeitet werden muss. In der zweiten Hälfte wird die Reihenfolge aller der speciellen Verrichtungen angegeben, welche bei der Justirung nothwendig sind. Für beide Theile muss auf die Arbeit selbst, welcher eine Tafel und 13 Textfiguren beigegeben sind, verwiesen werden. *M. B.*

F. STÖBER. Ueber ein einfaches Theodolitgoniometer und seine Verwendung zu stauroskopischen Bestimmungen. ZS. f. Kryst. 29, 25—32, 1897.

Die von v. FEDOROW, CZAPSKI, LEISS und VIOLA construirten zweikreisigen Goniometer haben das Collimatorrohr durch die GAUSS'sche Autocollimation ersetzt. Da aber dadurch die Lichtstärke der Reflexe bedeutend herabgemindert wird, so hat Verfasser ein praktisches Theodolitgoniometer construirt und dabei das Collimatorrohr beibehalten. • Da das Instrument durch blosse Beschreibung nicht zu verstehen ist, so muss auf die Arbeit selbst und besonders auf die darin enthaltenen Figuren verwiesen werden. Der zweite Theil der Arbeit umfasst die Beschreibung, wie dieses Theodolitgoniometer in ein Instrument zur genauen Bestimmung der Auslöschungsschiefen in Krystallplatten umgestaltet werden kann. Auch hierzu muss auf die Beschreibung und auf die Figuren in der Arbeit selbst verwiesen werden. *M. B.*

ALFRED J. MOSES. Some new appliances and methods for the study of crystals. Trans. New-York Acad. 16, 45—56, 1896 97.

Verf. bringt in seiner Arbeit eine Zusammenstellung der für das krystallographische und optische Studium der Krystalle neu hergestellten Apparate und bespricht zu gleicher Zeit die Anwendung dieser Apparate. Aufgeführt werden:

1. Das grosse FUESS'sche Mikroskop, Modell Nr. VI, mit zu gleicher Zeit drehbarem Polarisator und Analysator.

2. Der Universaldrehapparat, ein Instrument zur Erleichterung und Vereinfachung krystallographisch-optischer Untersuchungen, von C. KLEIN.

3. Der Universaldrehapparat zur Untersuchung von Dünnschliffen in Flüssigkeiten von C. KLEIN.

4. Der Glimmercomparator von Fedorow.

5. Eine einfache Verdunkelungsvorrichtung für das Goniometer mit horizontalem Theilkreis von Traube.

Alle Apparate sind mit Ausnahme des Glimmerkeils in ihren Originalabbildungen dargestellt. *M. B.*

S. Weinberg. Einige Beobachtungen über das Wachsen der Krystalle. Verh. d. Naturf.-Ges. zu Warschau, Jahrg. 8, 3, 1898.

Eine eingehende Untersuchung der Krystallisation von Kalialaun unter den verschiedensten Bedingungen. Der Verf. spricht die Meinung aus, dass zur einwandsfreien Untersuchung des Processes der Krystallisation die Abkühlung einer concentrirten Lösung weit tauglicher ist, als das Verdampfen der Lösung bei constanter Temperatur. *v. U.*

J. L. C. Schröder van der Kolk. Kurze Anleitung zur mikroskopischen Krystallbestimmung. ZS. f. anal. Chem. 37, 525—580, 1898.

Verf. zeigt in dieser Arbeit den Chemikern den Weg, mikroskopisch kleine Krystalle aus krystallinen Niederschlägen, aus der mikrochemischen Analyse und auf dem Objectträger zur Krystallisation gebracht mit Hülfe eines einfachen Mikroskopes, für das er incl. Nebenapparate allerdings nur einen Preis von 170 Mk. annimmt, krystallographisch nach jeder Richtung hin zu bestimmen. Er bedient sich der leichteren Uebersicht wegen der sechs Krystallsysteme und giebt zuerst eine Uebersicht über die Symmetrieverhältnisse der Hauptkörper dieser Systeme. Für die angenäherte Bestimmung des Brechungsexponenten benutzt er Flüssigkeiten von bekanntem Brechungsexponenten, in die er die Krystalle eintaucht, bis sie zum Verschwinden gebracht sind. Er giebt deren zwei Reihen an, damit es immer möglich ist, eine Flüssigkeit zu finden, in welcher sich der betreffende Krystall nicht löst. Durch Mischung je zweier benachbarter Flüssigkeiten lassen sich neue mit anderem Brechungsexponenten finden. Auf 23 Seiten werden sodann die optischen Verhältnisse der anisotropen, der einaxigen und der zweiaxigen Krystalle, mit besonderer Berücksichtigung der mikroskopisch kleinen, und ihre Untersuchungsmethoden im parallelen und im convergenten polarisirten Lichte mit Hülfe des Gypsblättchens und der vom Verf. schon früher eingeführten gläsernen Halbkugel angegeben. Diese 15 mm im Durchmesser haltende Halbkugel ruht mit ihrer convexen Seite in der Oeffnung des Mikro-

skoptisches, während die flache Ebene als Tisch für das Object benutzt wird. Wenn die Halbkugel gedreht wird, so bleibt ihr Mittelpunkt doch immer fest stehen. Der letzte grosse Theil der Arbeit wird durch eine Zusammenstellung von Beispielen künstlicher mikroskopischer Krystalle für jedes der sechs Krystallsysteme gebildet. Er behandelt dabei im regulären System 21, im tetragonalen 5, im hexagonalen 5, im rhombischen 7, im monoklinen 9 und im triklinen 3 sowohl aus der anorganischen wie organischen Chemie hergenommene Beispiele. *M. B.*

J. E. Wolff. Exhibition and preliminary account of a collection of microphotographs of snow crystals, made by W. A. Bentley. Proc. Amer. Acad. **33**, 431—432, 1898.

Die ersten Mikrophotographien von Schneekrystallen, ungefähr 60, veröffentlichte 1893 G. Hellmann; in demselben Jahre folgte mit ungefähr derselben Anzahl Nordenskiöld. Hellmann publicirte 1894 eine grössere Anzahl, die von einem russischen Photographen aufgenommen worden waren. Die vom Verfasser beschriebene Sammlung hat W. A. Bentley in Nashville, Vermont, während der letzten zwei Jahre hergestellt und umfasst 550 Beispiele. Sie wurde für das „Harward Mineralogical Museum“ zum Studium und für die Ausstellung erworben. Alle enthalten Notizen über meteorologische Beobachtungen, über Temperatur, Schneefälle, Richtung und Stärke des Windes u. s. w. Man beobachtet im Allgemeinen drei Typen: Sternform, Sternform mit festem Kern und Tafelform, während die Säulenform (hexagonales Prisma und Basis) selten ist; die hexagonale Pyramide wurde nicht beobachtet. Bentley konnte auch die frühere Beobachtung bestätigen, dass die sternförmigen Krystalle bei höherer Temperatur, die tafelförmigen bei niedriger vorkommen. *M. B.*

Litteratur.

A. Chevallier. Exercices de cristallographie. Avec une préface de M. J. Thoulet. 16°. 170 S. Paris, Vicq-Dunod et Co., 1898.

Edward S. Dana. A textbook of mineralogy with an extended treatise on crystallography and physical mineralogy. 8°. 593 S. New-York, John Wiley and Sons, 1898.

N. Davidsen. Udsigt over Krystallsystemerne, med korte beskrivelse af de vigtigste Mineraler og Bergarter. 8°. 52 S. Christiania, 1898.

P. GROTH. Tabellarische Uebersicht der Mineralien, nach ihren krystallographisch-chemischen Beziehungen geordnet. 4⁰. 4. Aufl. VIII u. 184 S. Braunschweig, Friedr. Vieweg u. Sohn, 1898.

W. VOIGT. Die fundamentalen wissenschaftlichen Eigenschaften der Krystalle in elementarer Darstellung. VIII u. 244 S. Leipzig, Veit u. Co., 1898.

C. VIOLA. Le basi della cristallografia. 8⁰. 19 S. Pisa, tip. frat. succ. Nistri, 1898.

J. BECKENKAMP. Ueber kinetische Krystalltheorie. Sitzber. d. phys.-med. Ges. Würzburg 1898, 28—29.

EILHARD MITSCHERLICH. Ueber das Verhältniss zwischen der chemischen Zusammensetzung und der Krystallform arseniksaurer und phosphorsaurer Salze. 8⁰. 59 S. Uebers. aus dem Schwedischen (1821). Herausgeg. von P. GROTH. Ostwald's Classiker Nr. 94. Leipzig, W. Engelmann, 1898. *R. B.*

HUGH MARSHALL. Note on the axes of symmetry wich are crystallographically possible. Edinb. Proc. 22, 62—65, 1897/98.

L. T. ADDISON. On atom forms, as deduced from the crystalline modifications of the elements. Chem. News 77, 251—254, 1898.

G. CESÀRO. Des polyèdres superposables à leur image. Mém. cour. de Belg. 53, 1896. [ZS. f. Kryst. 31, 181, 1899.

— — Sur quelques propriétés des polyèdres non centrés superposables à leur image. Mém. cour. de Belg. 1897. [ZS. f. Kryst. 31, 181—182, 1899.

— — Notizen. Ann. soc. géol. Belg. Liège 24, 79—81, 1897. [ZS. f. Kryst. 31, 183, 1899.

H. A. MIERS. Ueber einige britische Pseudomorphosen. Min. Mag. and Journ. of the Min. Soc. London 11, 263—285, 1897. [ZS. f. Kryst. 31, 192—195, 1899.

T. L. WALKER. Schlagfiguren am Glimmer. Records Geol. Survey India 30, 250, 1897. [ZS. f. Kryst. 31, 200, 1899.

R. V. MATTEUCCI. Fisica delle lave fluenti — cenno sull' arresto artificiale della cristallizzazione nella massa fondamentale. Rend. di Napoli (3a) 4, 350—351, 1898.

GEORGE F. BECKER. On the determination of plagioklase feldspars in rock sections. Sill. Journ. (4) 5, 349—354, 1898.

WILLIAM BARLOW. A mechanical cause of homogeneity of structure and symmetry geometrically investigated; wich special application to crystals and to chemical combination. Proc. Phys. Soc. London 16 [1], 54—58, 1898. ZS. f. Kryst. 29, 433—588, 1898.

E. v. FEDOROW. Universalmethode und Feldspathstudien. III. Die Feldspäthe des Bogoslowskschen Bergreviers. ZS. f. Kryst. 29, 604—658, 1898.

C. Viola. Ueber Homogenität. II. Abhandlung. ZS. f. Kryst. 29, 1—24, 1898.

— — Ueber Bestimmung und Isomorphismus der Feldspäthe. ZS. f. Kryst. 30, 232—253, 1898.

V. Goldschmidt. Ueber Verknüpfung der Krystallpartikel. ZS. f. Kryst. 29, 38—53, 1897.

— — Ueber nicht-parallele Verknüpfung der Krystallpartikel. ZS. f. Kryst. 29, 361—385, 1898.

W. J. Sollas. On the intimate structure of crystals. Crystals of the cubic system with cubic cleavage. Part I, II and III. Proc. Roy. Soc. 63, 270—300, 1898.

A. Rota. Sull' angolo di raccordamento tra le faccie cristalline dell' allume di rocca e le soluzioni sature dello stesso sale. Rend. Linc. (5) 7, 125—129, 1898.

E. v. Fedorow. Ueber Krystallzeichnen. ZS. f. Kryst. 30, 9—16, 1898.

— — Ueber Isomorphismus. ZS. f. Kryst. 30, 17—22, 1898.

C. Viola. Versuch einer elementaren Feldspathbestimmung im Dünnschliffe nach dem allgemeinen Principe der Wahrscheinlichkeit. ZS. f. Kryst. 30, 36—54, 1898.

Georgio Spezia. Contribuzioni di geologia chimica. Esperience sul quarzo e sull' opale. 22 S. Atti di Torino 33, 1898.

V. Goldschmidt. Ueber Erkennung eines Zwillings. ZS. f. Kryst. 30, 346—351, 1898.

Fr. Wallerant. Sur une loi nouvelle relative aux groupements des cristaux. C. R. 127, 1250—1252, 1898.

C. A. Soch. Fractional crystallization. The Journ. of phys. chemistry 2, 43—50, 1898.

A. Schmidt. Die praktische Anwendung der Kugel bei der Krystallberechnung. 9 u. 11 S. Budapest, Földt. Közl, 1898. *M. B.*

C. Klein. Mineralogische Mittheilungen. XV. 37. Ueber Leucit und Analcim und ihre gegenseitigen Beziehungen. N. Jahrb. f. Min. 11. Beil.-Bd., 474—553, 1898. Diese Ber. 53 [2], 256, 1897.

Giov. d'Achiardi. I quarzi delle gessaie toscane. 17 S. Atti Soc. Toscana di Sc. Nat., Mem. 17, 1898.

H. Buttgenbach. Ueber ein trigonales Trapezoëder des Quarzes von Nil-St. Vincent. Ann. soc. géol. Belg. Liège 1897, 11—17. [ZS. f. Kryst. 31. 182, 1899.

H. Backström. Thaumasit von Skottvång, Kirchspiel Gåsinge, Gouvernement Nyköping, Schweden. Geol. Fören. Förh. 19, 307—310, 1897. [ZS. f. Kryst. 31, 313, 1899.

H. Buttgenbach. Neue Form des Calcits. Ann. soc. géol. Belg. Liège 24, 66—68, 1897. [ZS. f. Kryst. 31, 183, 1899.

G. Moesz. Calcit und Baryt von Korösmezo. Földtani Közlöny 27, 449—457 ung., 495—504 deutsch, 1897. [ZS. f. Kryst. 31, 318—320, 1899.

H. Butgenbach. Orientirung der Anglesitkrystalle einiger Fundorte. Ann. soc. géol. Belg. Liège 24, 193—208, 1897. [ZS. f. Kryst. 31, 182, 1899.

— — Notiz über eine neue Form des Calamins. Ann. soc. géol. Belg. Liège 24, 1897. [ZS. f. Kryst. 31, 182, 1899.

J. Currie. Ueber Apophyllit von der Capcolonie. Edinb. Trans. 7, 252—253, 1897. [ZS. f. Kryst. 31, 184, 1899.

W. F. Frerrier. Erythrit, Stilpnomelan, krystallisirter Monazit und pleochroitischer Apatit von einigen canadischen Localitäten. Ottawa Naturalist 9, 193, 1896. [ZS. f. Kryst. 31, 293, 1899.

Heddle. Ueber die Krystallform des Riebeckit. Edinb. Trans. 7, 265—267, 1897. [ZS. f. Kryst. 31, 184, 1899.

E. Hussak u. G. T. Prior. Ueber Tripuhyit, ein neues Eisen-Antimoniat von Tripuhy in Brasilien. Min. Mag. and Journ. of the Min. Soc. London (53) 11, 302—303, 1897. [ZS. f. Kryst. 31, 185—186, 1899.

F. Heddle. Ueber Analcim mit neuen Formen. Edinb. Trans. 7, 241—243, 1897. [ZS. f. Kryst. 31, 183, 1899.

F. R. Mallet. Ueber Blödit aus der Punjab Salt Range. Min. Mag. and Journ. of the Min. Soc. London 11, 311—317, 1897. [ZS. f. Kryst. 31, 197—198, 1899.

J. Currie. Die Mineralien der tertiären Eruptivgesteine von Ben More, Mull. Edinb. Trans. 7, 223—229, 1897. [ZS. f. Kryst. 31, 183, 1899.

H. Ries. Allanitkrystalle von Mineville, Essex County, New York. Trans. New York Acad. Sc. 16, 327, 1897. [ZS. f. Kryst. 31, 299, 1899.

— — Notiz über einen Beryllkrystall aus der Stadt New-York. Trans. New York Acad. Sc. 16, 329, 1897. [ZS. f. Kryst. 31, 299, 1899.

L. J. Spencer. Zinckenit und Wolfsbergit von Wolfsberg am Harz und die Zinckenitgruppe. Min. Mag. and Journ. of the Min. Soc. London 11, 188—191, 1897. [ZS. f. Kryst. 31, 188, 1899.

— — Die Krystallographie des Plagionit; neue Krystallformen an Stephanit, Enargit und Anglesit. Min. Mag. and Journ. of the Min. Soc. London 11, 192—197, 1897. [ZS. f. Kryst. 31, 188—190, 1899.

G. Melczer. Daten zur Kenntniss der Zwillingskrystalle des Kalkspathes aus der Umgebung von Budapest. gr. 8°. 5 u. 6 S. Budapest, 1898. (In ungarischer und deutscher Sprache.)

A. S. Eakle. Topaz crystals in the mineral collection of the U. S. National Museum. 9 S. Washington, Proc. U. S. Nat. Mus., 1898.

S. C. E. Artini. Su alcuni minerali di Boregno. Rend. Ist. Lomb. (2) 30, 1525—1534, 1897.

G. Boeris. Sulla forma cristallina di alcune nuove sostanze organiche. Rend. Ist. Lomb. (2) 31, 149—156, 1898.

G. Boeris. Sulla forma cristallina di alcuni nuovi composti organici. Rend. Ist. Lomb. (2) 31, 296—301, 1898.

— — Sulla forma cristallina della isoapiolo d'aneto e del tetrametilapionolo. Rend. Ist. Lomb. (2) 31, 443—447, 1898.

A. C. Gill. Krystallform des Naphtalintetrabromids, $C_{10}H_8Br_4$. Amer. Chem. Journ. 19, 267, 1897. [ZS. f. Kryst. 31, 301, 1899.

Wl. Gulewitsch. Krystallographische Untersuchungen einiger Verbindungen von Cholin und Neurin. Bull. de Moscou 1898, 346—349.

W. Tassin. Krystallform des Hexaphosphonitrilchlorids, $P_6N_6Cl_{12}$. Journ. Amer. Chem. Soc. 19, 791, 1897. [ZS. f. Kryst. 31, 304, 1899.

H. L. Wheeler, B. Barnes und J. H. Pratt. Ueber Halogen-Additionsproducte der Anilide. Amer. Chem. Journ. 19, 672, 1897. [ZS. f. Kryst. 31, 301—302, 1899.

H. L. Wheeler, T. E. Smith u. C. H. Warren. Ueber Diacylanilide. Amer. Chem. Journ. 19, 757, 1897. [ZS. f. Kryst. 31, 302—304, 1899. *R. B.*

---

4. Mechanik.

H. von Helmholtz. Vorlesungen über theoretische Physik. Herausgegeben von Arthur König, Otto Krigar-Menzel, Franz Richarz, Carl Runge. Band I, Abtheilung 2. Die Dynamik discreter Massenpunkte, herausgegeben von Otto Krigar-Menzel. gr. 8°. X u. 380 S. Leipzig, Johann Ambrosius Barth, 1898†.

„Der Inhalt des vorliegenden Buches umfasst den grössten Theil des Stoffes, welchen Helmholtz im ersten Semester seines Vorlesungscyklus über theoretische Physik behandelte: Die Dynamik discreter Massenpunkte. Diesem Hauptgegenstande pflegte der Meister eine Reihe allgemeiner Auseinandersetzungen über die erkenntnisstheoretischen Grundlagen der Physik vorauszuschicken, welche als getrenntes Buch unter der Bezeichnung Band I, Abtheilung 1 erscheinen sollen; aus diesem Grunde führt der vorliegende erste Band die Nebenbezeichnung Abtheilung 2. — Als Grundlage diente die im Auftrage des Verstorbenen hergestellte wortgetreue Nachschrift der vom 2. Decbr. 1893 bis zum 4. März 1894 an der Berliner Universität gehaltenen Vorlesungen. Im Verzeichniss lautete die Ankündigung für das betreffende Semester: Elemente der Dynamik materieller Punkte und aus solchen zusammengesetzter Systeme. — Das ausserordentlich knapp gehaltene

Notizbuch, in welches HELMHOLTZ während des Vortrages nur selten einen Blick warf, führt die kurze Bezeichnung: Ponderabilia; es weicht inhaltlich von der erwähnten Nachschrift in mancher Hinsicht ab. . . Die Gliederung des Stoffes liess sich der wohlgeordneten Reihenfolge, in welcher die einzelnen Gegenstände vorgetragen wurden, ohne Zwang anpassen; die Benennungen der einzelnen Theile, Abschnitte und Paragraphen rühren indessen meist nicht von HELMHOLTZ her. — Das Hauptbestreben des Herausgebers ist stets gewesen, seine Verantwortlichkeit für Inhalt und Form zu vereinigen mit getreuester Wiedergabe des HELMHOLTZ'schen Vortrages."

Diese dem Vorworte des Herausgebers entnommenen Sätze geben Kunde von der Entstehung und Abfassung des Buches. Zur genaueren Einsicht in das abgehandelte Gebiet fügen wir die Titel der einzelnen Theile und Abschnitte hinzu.

I. Kinematik eines materiellen Punktes.

II. Dynamik eines materiellen Punktes. 1. Allgemeine Principien. 2. Besondere Formen von Bewegungskräften. A. Die sogenannte Centrifugalkraft. B. Schwerkraft und Fallbewegung. C. Von den oscillatorischen Bewegungen.

III. Dynamik eines Massensystems. 1. Das Reactionsprincip. 2. Das Energieprincip. 3. Anwendung. Die Bewegung der Himmelskörper.

IV. Zusammenfassende Principien der Dynamik. 1. Principien der Statik. 2. Principien der Bewegung. 3. Anwendung. Rotationen starrer Körper. Theorie des Kreisels. 4. Ausdehnung des Geltungsbereiches der dynamischen Principien.

Schon aus diesem Gerippe des Buches ersieht man, dass dasselbe ein Lehrbuch der Dynamik bildet. Von den sonstigen Lehrbüchern dieser Wissenschaft ist es dadurch unterschieden, dass es viele Ausblicke nach der philosophischen Seite der Erkenntniss thut, und dass als Hauptzweck die physikalische Anwendung der vorgetragenen Lehren im Auge behalten ist. Als eine willkommene Einleitung und als Commentar zu den bezüglichen Abhandlungen von HELMHOLTZ wird es denen dienen können, die nicht seine Vorlesungen besucht haben. Von hervorragendem Interesse ist der auch vom Herausgeber in dem Vorworte besonders hervorgehobene Paragraph über die universelle Gültigkeit des Principes von der Erhaltung der Energie, der nach den Bemerkungen von HELMHOLTZ in seinen Experimentalvorlesungen ergänzt ist. *Lp.*

Leo Königsberger. Ueber die Principien der Mechanik. Journ. f. reine u. angew. Math. 119, 25—49, 1898†.

Die vorliegende Veröffentlichung enthält die Abschnitte XII, XIII, XIV der im Jonrn. f. reine u. angew. Math. 118, 275—350 begonnenen Darstellnng des Gegenstandes, worüber in diesen Ber. 53 [1], 307, 1897 bereits referirt ist. Wie schon die Hauptergebnisse jenes ersten Theiles in mehreren Aufsätzen der Sitzungsberichte der Berliner Akademie veröffentlicht waren, so ist der Inhalt des Abschnittes XII in der Abhandlung „Ueber verborgene Bewegnng und unvollständige Probleme“ enthalten, welche S. 158 bis 178 des Jahrganges 1897 jener Berichte steht (vergl. diese Ber. 53 [1], 306, 1897). Als Probe diene der damals schon veröffentlichte Satz: „Wenn von drei Massenpunkten der eine der Bedingung unterliegt, dass seine Entfernung von zwei auf einander senkrecht stehenden Ebenen stets der Quadratwurzel aus der Entfernung der beiden anderen Massenpunkte von einander, mit demselben aber im Zeichen entgegengesetzten Factor, proportional bleibt, während sich die letzteren nach dem Newton'schen Gesetze anziehen, vollzieht sich die Bewegung dieser nach dem Weber'schen Gesetze.“ Der XIII. Abschnitt beschäftigt sich mit der partiellen Differentialgleichung für die erweiterte charakteristische Function von Hamilton, nnd im XIV. Abschnitte wird die Transformation der erweiterten Lagrange'schen Bewegnngsgleichungen in das erweiterte totale Differentialgleichungssystem von Hamilton bewirkt. Von den Ergebnissen, die sich meistens nicht knrz im Auszuge wiedergeben lassen, sei erwähnt, dass auch der Multiplicator des erweiterten Hamilton'schen Systems eine Constante ist, und daher der bekannte Jacobi'sche Satz vom letzten Multiplicator auch hier seine Gültigkeit behält. *Lp.*

Johannes Classen. Die Principien der Mechanik bei Boltzmann und Hertz. gr. 8°. 13 S. S.-A. aus Jahrb. d. Hamburger wissensch. Anst. 15, 1898†.

Bei der abwägenden Erörterung erblickt der Verf. das Verdienstliche an der Hertz'schen Mechanik darin, dass ein allgemeines Grundgesetz an die Spitze gestellt wird, ans dem der gesammte Inhalt der physikalischen Erfahrung sich herleiten lassen soll, dass Hertz also den anch von Boltzmann festgehaltenen Kirchhoff'schen Standpunkt der blossen Beschreibung der mechanischen Vorgänge aufgiebt. Die Quelle dieses Gesetzes der geradesten Bahn,

das mit den Lagrange'schen allgemeinen Bewegungsgleichungen zusammenfällt, wird in der mathematischen Darstellung von Bewegungsmöglichkeiten gefunden; „kein anderer Begriff stellt sich in dieser charakteristischen Form dar". Als Zweck des Artikels wird der Hinweis bezeichnet, dass in der Mechanik von Hertz mehr enthalten ist, als die bisherigen Erwähnungen derselben bei Helm, Boltzmann, Mach haben erkennen lassen, und dass diese Mechanik einen anderen Standpunkt in Bezug auf die Aufgabe der Physik vertritt, als meist angenommen wird. *Lp.*

P. Volkmann. Ueber Newton's „Philosophiae naturalis principia mathematica" und ihre Bedeutung für die Gegenwart. 4°. 17 S. S.-A. Vorträge in d. phys.-ökon. Ges. Königsberg i. Pr.

Die hohe Stelle, welche Newton's bedeutendstes Werk in der Geschichte der exacten Wissenschaften einnimmt, macht es erklärlich, dass auch der heutige Forscher sich immer wieder in dasselbe versenkt und für seine Beobachtungen bei allen Gebildeten ein aufmerksames Ohr findet. Der philosophische Geist, welcher aus den beiden gedruckt vorliegenden Vorträgen spricht, macht die Lectüre derselben genussreich. Leider müssen wir es uns versagen, die neun Sätze, in denen am Schlusse die Ergebnisse der Untersuchung zusammengefasst werden, hier abdrucken zu lassen. Wir stimmen mit dem Verf. darin überein, dass die erkenntnisstheoretischen Interessen des Werkes eine grössere Würdigung als bisher beanspruchen. *Lp.*

Paul Volkmann. Ueber das Princip von der Gleichheit der Actio und Reactio bei Newton. Wied. Ann. 66, 781—784, 1898†.

In den von Krigar-Menzel jüngst herausgegebenen Helmholtz'schen „Vorlesungen über die Dynamik discreter Massenpunkte" (I [2], 1898) wird bei der Erörterung des Principes von der Actio und Reactio eine Darstellung gegeben, als ob Newton zur Erläuterung des dritten Bewegungsgesetzes von den Centralkräften ausgegangen wäre. Im Gegensatze hierzu führt der Verf. aus, „dass das Princip der Centralkräfte zwar als Resultat und auch als Hülfsmittel der Newton'schen Forschung eine Rolle spielt, keineswegs aber zur Formulirung der „Axiomata sive leges motus" herangezogen wird und auch im Sinne Newton's herangezogen werden darf". *Lp.*

Edward John Routh. Die Dynamik der Systeme starrer Körper. In zwei Bänden mit zahlreichen Beispielen. Autorisirte deutsche Ausgabe von Adolf Schepp. Mit einem Vorwort von Prof. Dr. Felix Klein zu Göttingen. Erster Band: Die Elemente. Mit 57 Figuren im Text. gr. 8°. XII u. 472 S. Leipzig, B. G. Teubner, 1898 †.

Während in Deutschland und Frankreich der einheitliche, systematische Aufbau eines Lehrbuches als erstes Erforderniss betrachtet wird, der Zusammenhang der vorgetragenen Theorien unter einander und mit allgemeineren Ideen in ihm darzulegen ist, spitzt sich die Darstellung der übersichtlich gegliederten englischen Lehrbücher auf die möglichst frühzeitige Lösung von Uebungsaufgaben zu, von denen eine ungewöhnlich grosse Anzahl jedem Abschnitte angehängt wird, falls der Verf. es nicht vorzieht, sie den einzelnen Sätzen gleich folgen zu lassen. Da beide Lehrmethoden ihre Berechtigung und ihre Vorzüge haben, so hat Felix Klein, der schon auf der Naturforscherversammlung in Halle 1891 einen Vortrag über neuere englische Arbeiten zur Mechanik hielt, den als Uebersetzer mathematischer Werke aus dem Italienischen vortheilhaft bekannten Adolf Schepp veranlasst, das englische Hauptlehrbuch der Dynamik, welches in dem britischen Inselreiche als das normale Werk für Mechanik angesehen wird und aus welchem dort Formeln ohne weitere Erklärung entnommen zu werden pflegen, ins Deutsche zu übertragen. An der deutschen Uebersetzung eines Werkes, das seit nahezu 40 Jahren dem englischen Hochschulunterrichte zu Grunde gelegt ist, kann jetzt also auch der deutsche Student die Vorzüge jenes Verfahrens kennen lernen und sich dadurch mit der englischen Arbeitsmethode vertraut machen.

Von den beiden Theilen der Rigid Dynamics ist der erste, die grundlegenden und elementaren Partien enthaltende schon 1860 erschienen. Die engeren Beziehungen, welche in England zwischen dem Universitätsunterrichte und der Industrie bestehen, offenbaren sich darin, dass der ganze Band der Dynamik der starren Körper gewidmet ist, und dass in den Beispielen, wo es nur angeht, geeignete einfache Maschinen herangezogen werden. Deshalb beginnt der Vortrag sogleich mit der Lehre von den Trägheitsmomenten in einem reichhaltigen Capitel und geht nach Erledigung des d'Alembert'schen Principes (Cap. II) sofort zur Bewegung eines starren Körpers um eine feste Axe über (Cap. III).

In consequentem Aufbau folgt danach die ebene Bewegung (Cap. IV) und die Bewegung im Raume von drei Dimensionen (Cap. V). Hiernach erst geht der Verf. an die Erörterungen allgemeinerer Art über die Bewegungsgrösse (Cap. VI), die lebendige Kraft (Cap. VII) und die LAGRANGE'schen Bewegungsgleichungen (Cap. VIII). Das in England besonders beliebte und daher viel behandelte Thema der kleinen Schwingungen beansprucht ein besonderes Capitel (IX). Im Schlusscapitel (X) endlich werden einige specielle Probleme zusammengefasst. Litteraturnachweise sind überall an passender Stelle beigefügt; da dieselben aber vorzugsweise die englischen, in geringerem Grade die französischen Arbeiten berücksichtigen, die deutschen dagegen wenig beachten, so hat LIEBMANN im Verein mit F. KLEIN auf S. 465 bis 467 zur Vervollständigung ein kleines Verzeichniss nicht englischer Werke angehängt, das jedoch auf Vollständigkeit keinen Anspruch macht.

Die Uebersetzung eines solchen Werkes aus dem Englischen, wo vielfach eine eigenthümliche Terminologie üblich ist, hat gewisse Schwierigkeiten. Dadurch, dass F. KLEIN die zweite Correctur durchgesehen hat, ist die sachgemässe Verdeutschung derjenigen Termini gewährleistet, bei denen eine wörtliche Uebertragung nicht ausreichen würde. *Lp.*

EDWARD JOHN ROUTH. Die Dynamik der Systeme starrer Körper. In zwei Bänden mit zahlreichen Beispielen. Autorisirte deutsche Ausgabe von ADOLF SCHEPP. Mit Anmerkungen von Professor Dr. FELIX KLEIN zu Göttingen. Zweiter Band: Die höhere Dynamik. Mit 38 Figuren im Text. gr. 8°. X u. 544 S. Leipzig, B. G. Teubner, 1898 †.

Der Werth des vorliegenden zweiten Bandes der ROUTH'schen Rigid Dynamics erhellt aus den folgenden Sätzen der von KLEIN beigegebenen Bemerkungen: „Der zweite Band übertrifft den ersten vielleicht noch an Reichhaltigkeit, jedenfalls aber an Originalität der Untersuchungen. Der Verf. wünscht in seiner Vorrede darauf aufmerksam zu machen, dass es sich nicht sowohl um eine systematische Entwickelung, als um eine Reihe neben einander stehender Monographien handelt. Inzwischen tritt eine wichtige Frage doch immer wieder in den Vordergrund des Interesses, das ist die nach den kleinen Schwingungen der Systeme. Wir haben in der gesammten deutschen oder französischen Litteratur kein Werk, welches diese unter praktischen Gesichtspunkten so bedeutsame Erscheinungsclasse gerade nach der praktischen Seite hin

auch nur entfernt mit der Vollständigkeit behandelte, wie es hier bei Routh geschieht.... Des Ferneren möchte ich hier noch ganz besonders auf die Darstellung verweisen, welche in Cap. X die Variationsprincipe der Mechanik gefunden haben."

Das erste der 14 Capitel des Bandes handelt von beweglichen Axen und relativer Bewegung; hierbei werden die bekannten Probleme der relativen Bewegung in Bezug auf die rotirende Erde, obschon etwas kurz, erörtert. Die Schwingungen um die Gleichgewichtslage und um einen Bewegungszustand bilden den Gegenstand der beiden folgenden Capitel; die verschiedenen Arbeiten zu diesem Thema aus den letzten Jahren sind noch nicht berücksichtigt worden. Bei der Behandlung der Bewegung der Körper, an denen keine Kräfte angreifen, und hierauf unter der Einwirkung beliebiger Kräfte in Cap. IV und V begegnet sich der Verf. öfter mit Klein-Sommerfeld's Veröffentlichung über die Theorie des Kreisels auf einem Gebiete, dem von Euler an eine grosse Anzahl scharfsinniger Arbeiten von den bedeutendsten Mathematikern gewidmet ist und auf dem der Verf. sich mit anerkanntem, eigenartigem Geschicke bewegt. Will man jedoch die das englische Werk in hervorragender Weise charakterisirenden Eigenschaften kennen lernen, so muss man die vier folgenden Capitel studiren, betitelt: Die Beschaffenheit der durch lineare Gleichungen gegebenen Bewegung und die Stabilitätsbedingungen, freie und erzwungene Schwingungen von Systemen, Bestimmung der Integrationsconstanten durch die Anfangsbedingungen, Anwendung der Rechnung mit endlichen Differenzen. Die Anwendung der Variationsrechnung im X. Capitel führt zu den verschiedenen Principen der Mechanik, die auf dieser Methode beruhen, und bietet im Vergleich mit den in Deutschland üblichen Darstellungen manche Abweichungen, die zu einer Reihe von Bemerkungen von Klein Anlass gegeben haben. Sowohl hier wie auch an anderen Stellen erweist sich nämlich die Behandlung in functionentheoretischer Beziehung nicht als ausreichend gegenüber den Ansprüchen, welche auf dem Continente an solche fundamentalen Untersuchungen gestellt werden. Die Capitel XI und XII, Präcession und Nutation, sowie die Bewegung des Mondes um seinen Schwerpunkt machen sehr willkommene Anwendungen der gewonnenen allgemeinen Ergebnisse auf die Himmelsmechanik. Veränderliche Massensysteme endlich kommen in den beiden letzten Capiteln auf die Tagesordnung: die Bewegung eines Fadens oder einer Kette und die Bewegung einer Membran.

Für die nach der fünften Auflage des Originals (1892) angefertigte Uebersetzung hat der Verf. zahlreiche Aenderungen und Zusätze geliefert. Ausser der Mitwirkung von F. KLEIN ist die von SOMMERFELD, LIEBMANN und ROUTH selbst zu verzeichneu.

Lp.

ÉMILE PICARD. Sur la résolution de certains problèmes de mécanique par des approximations successives. Atti di Torino 34, 6—10, 1898 †.

In der Vorrede zum dritten Bande des Traité d'analyse (1896) sagt Verf.: „Die glänzende Entwickelung der Theorie der Functionen einer complexen Veränderlichen hatte etwas zu sehr die Prüfung des Falles ausser Acht gelassen, bei welchem alle in den Differentialgleichungen auftretenden Fälle reell sind. Unter dem Einflusse der Arbeiten von POINCARÉ über die durch Differentialgleichungen definirten Curven sind diese Fragen seit einigen Jahren wieder aufgenommen worden." Verf. selbst hat durch seine Methode der successiven Approximationen die Theorie der Differentialgleichungen nach dieser Richtung hin mächtig gefördert und in einem Artikel „Sur l'intégration de certaines équations différentielles par des séries" (C. R. 124, 214—217, 1897) die Ergebnisse seiner Untersuchungen auf die dynamischen Differentialgleichungen angewandt. Durch einige Aufsätze von VOLTERRA über eine Classe von Differentialgleichungen der Dynamik in den Atti di Torino angeregt, fasst der französische Gelehrte die Hauptpunkte seiner bezüglichen Betrachtungen in der vorliegenden Note zusammen und zeigt, wie aus denselben zunächst folgt, dass man in dem Probleme der Rotation eines schweren starren Körpers um einen festen Punkt die Grössen $p, q, r, \gamma, \gamma', \gamma''$ (in bekannter Bezeichnung) in der Gestalt convergenter Reihen für jeden reellen Werth einer Hülfsgrösse τ erhalten kann, wo $\tau = \alpha t + \beta$ (α und β Constanten); somit ergeben sich alle Integrale in der Gestalt convergenter Reihen für jeden reellen Werth von t. Diese Ueberlegungen werden dann auf die allgemeineren, oft in der Dynamik vorkommenden Differentialgleichungen

$$\frac{d^2 x_i}{dt^2} = \frac{\partial U}{\partial x_i} \qquad (i = 1, 2, \ldots, n)$$

und

$$\frac{dp_i}{dt} = -\frac{\partial H}{\partial q_i}, \quad \frac{dq_i}{dt} = \frac{\partial H}{\partial p_i} \qquad (i = 1, 2, \ldots, n)$$

ausgedehnt. Zuletzt giebt der Verf. bezüglich eines Artikels über Differentialgleichungen von NICCOLETTI in den Atti di Torino einige Hinweise auf frühere einschlägige Arbeiten. *Lp.*

W. J. DOBBS. Elementary geometrical statics. An introduction to graphic statics. 8°. XI u. 340 S. London, Macmillan and Co., 1897.

Das Buch ist eine gute Einleitung in die grösseren Werke über graphische Statik; augenscheinlich ist es das Werk eines Lehrers, der sich grosse Mühe gegeben hat, dem Anfänger den Gegenstand klar zu machen. *Gibson* (*Lp.*).

GUSTAV HOLZMÜLLER. Die Ingenieur-Mathematik in elementarer Behandlung. Zweiter Theil, enthaltend das Potential und seine Anwendung auf die Theorien der Gravitation, des Magnetismus, der Elektricität, der Wärme und der Hydrodynamik. Mit 237 Figuren, zahlreichen Uebungsbeispielen und einem Anhange über die Maasseinheiten. gr. 8°. XVII u. 440 S. Leipzig, B. G. Teubner, 1898 †.

Das Buch bildet den zweiten Theil des Werkes, dessen erster Theil in diesen Ber. 53 [1], 304, 1897 angezeigt wurde. Weil es aber im Grunde nicht die Fortsetzung des ersten Bandes bildet, der im Grossen und Ganzen nur die elementare Behandlung der Schwerpunkte und Trägheitsmomente enthält, so hat der Verf. als Haupttitel gewählt: „Das Potential und seine Anwendung etc. in elementarer Behandlung", wodurch der vorliegende Band als selbständige Schrift gekennzeichnet wird. Unter „elementarer Behandlung" ist hier wie im ersten Theile der Ausschluss der Infinitesimalrechnung verstanden; die nicht zu entbehrenden infinitesimalen Betrachtungen werden in jedem vorkommenden Falle so durchgeführt, wie dies aus den elementaren Lehrbüchern bekannt ist. Auch von der analytischen Geometrie wird nicht viel mehr vorausgesetzt, als die Bekanntschaft mit der Bedeutung der Coordinaten. In den späteren Capiteln steigern sich allerdings die Anforderungen.

Als tüchtiger Mathematiker und langjähriger Lehrer hat sich der Verf. ein bemerkenswerthes Geschick zur Bewältigung der bei derartig beschränkten Hülfsmitteln auftretenden Schwierigkeiten erworben. Besonders sind die graphisch veranschaulichenden Zeichnungen von ihm mit Erfolg benutzt worden. Auch über den Kreis der Leser hinaus, für welche das Buch bestimmt ist, nämlich für Studenten aus dem ersten Semester, Lehrer der Physik und Mathematik an Mittelschulen, Schüler technischer Fachschulen,

praktische Ingenieure, können die numerisch und graphisch durchgeführten Beispiele, besonders aus der Theorie der Elektricität und des Magnetismus, weiteres Interesse beanspruchen, ein Interesse, das allerdings — in Uebereinstimmung mit der ausgesprochenen Ansicht des Verf. — vorzugsweise auf pädagogischem Gebiete liegt. Doch kann man gewiss dem Verf. beipflichten, wenn er behauptet, dass die Kraftlinientheorie für jeden, der nicht wenigstens einmal ein Beispiel für solche Wissensgebiete vollständig verarbeitet hat, nebelhaft und unbestimmt bleibt.

Zur näheren Nachricht über den Inhalt diene der Abdruck der Capitelüberschriften: I. Das NEWTON'sche Anziehungsgesetz. II. Die Gravitationscurve $y = 1/x^2$ und der Potentialbegriff. III. Anziehung der homogenen Kugelschale, der Vollkugel und der Hohlkugel. IV. Die einfachsten Kraftröhren und Niveauflächen; Zelleneintheilung des Raumes und physikalische Anwendungen. V. Die Mehrpunktprobleme. VI. Die Spannungssätze von LAPLACE und POISSON und ihre physikalischen Folgerungen. VII. Die Methode der elektrischen Bilder, der Symmetrie und der Inversion im Raume. VIII. Centrobarische Flächenbelegungen und Körper. IX. Selbständiger Uebergang zu den zweidimensionalen Problemen und zum logarithmischen Potential. X. Die zweidimensionalen Mehrpunkt- und Linearprobleme. XI. Physikalisches über galvanische Ströme und ihr Potential. XII. Magnetismus. XIII. Elektromagnetische und elektrodynamische Wirkungen galvanischer Ströme. XIV. Hydrodynamische Analogien. XV. Zusätze zur Lehre von der Gravitation und der Elektrostatik, Flächen zweiten Grades betreffend. XVI. Von den Einheiten und Dimensionen.

Bezüglich der Tendenz des Werkes hat Ref. seine Meinung am Schlusse der Anzeige des ersten Bandes kurz ausgesprochen. — In dem gegenwärtigen Bande sind ihm beim Lesen manche Incorrectheiten aufgefallen. *Lp.*

L. LECORNU. Sur la stabilité de l'équilibre. C. R. 126, 1777—1778, 1898 †.

Die Untersuchungen des Verf. hängen enge mit dem Artikel von ANDRADE zusammen, über den man diese Ber. 53 [1], 309, 1897 vergleiche. Wir führen nur die Schlusssätze an: „ANDRADE hat schon die Bemerkung gemacht, es berechtige nichts zu dem Schlusse, dass bei Kräften, die kein Potential besitzen, die Einführung von Verbindungen die Stabilität nicht beeinträchtigt. Zur

Rechtfertigung dieser Verwahrung hat er ein Beispiel angeführt, bei welchem zwei Kräfte, alle beide Punktfunctionen, einzeln ein stabiles Gleichgewicht geben, während ihre Resultante ein instabiles Gleichgewicht liefert. Interessant war nun die Bestätigung, dass dasselbe wirklich eintritt, wenn man Verbindungskräfte betrachtet, die nicht Punktfunctionen sind.“ *Lp.*

L. Lecornu. Sur la stabilité de l'équilibre. Bull. soc. math. 26, 163—176, 1898 †.

Während die im vorangehenden Referate angezeigte Note aus C. R. 126 nur die Resultate einer grösseren Untersuchung enthält, giebt der vorliegende Aufsatz die vollständige Darstellung des Gedankenganges, der zu dem Resultate führt: Wenn ein Punkt in statischem Gleichgewichte ist unter der Einwirkung von Kräften, die kein Potential zulassen, so kann die Einführung neuer Verbindungen die Stabilität zerstören, statt sie zu verstärken. Zu diesem Zwecke betrachtet der Verf. einen Punkt von der Masse 1 und lässt auf ihn eine Kraft wirken, deren nach den rechtwinkeligen Axen genommene Componenten die Ausdrücke haben:

$$X = mx + ny + pz,\quad Y = m'x + n'y + p'z,$$
$$Z = m''x + n''y + p''z.$$

wo die neun Coëfficienten $m, n, p, \ldots$ gegebene Constanten sind. Die von der Bewegung des Punktes ausgehende elegante analytische Behandlung liefert eine Reihe von Sätzen, welche die Bedingungen des gewollten Zieles in anschaulicher Form enthalten

Lp.

J. Andrade. Sur la stabilité. C. R. 127, 712—713, 1898 †.

Bedenken, welche Lecornu in den vorangehend besprochenen Artikeln gegen die Schlussweise der ersten Veröffentlichung des Verf. erhoben hat, werden als nicht begründet zurückgewiesen, und die damals gegebene Beweisführung wird ergänzt. *Lp.*

M. Lagoutinsky. Sur une intégrale d'un problème sur l'équilibre d'un fil flexible et inextensible. Nouv. Ann. (3) 17, 148—153, 1898 †.

In Bezug auf die bekannten Differentialgleichungen der Fadencurven: 1) $\frac{d}{ds}(Tx'_i) + kX'_i = 0$ $(i = 1, 2, 3)$ löst der Verf. die Aufgabe: Drei in x'_1, x'_2, x'_3 lineare Functionen U_i $(i = 1, 2, 3)$ der Variabeln $x_1, x_2, x_3, x'_1, x'_2, x'_3, s$ so zu bestimmen, dass der Ausdruck:

$$P = U_1 \frac{d}{ds}(Tx'_1) + U_2 \frac{d}{ds}(Tx'_2) + U'_3 \frac{d}{ds}(Tx'_3)$$

vermöge der Relation $x_1'^2 + x_2'^2 + x_3'^2 = 1$ ein vollständiges Differential werde; ferner, wenn nöthig, die Bedingungen aufzustellen, damit

$$Q = kX_1 U_1 + kX_2 U_2 + kX_3 U_3,$$

mit ds multiplicirt, ein vollständiges Differential werde. Dann giebt nämlich $\int P ds + \int Q ds = C$ ein Integral der Differentialgleichungen 1). Viele bekannte Lösungen derselben lassen sich hierauf zurückführen, insbesondere auch die von N. SALTYKOFF in Nouv. Ann. (3) 16 (diese Ber. 53 [1], 311, 1897). *Lp.*

WALTER K. PALMER. A graphical method for constructing the catenary. The Kansas Univ. Quart 7, 211—230, 1898†.

Zuerst wiederholt der Verf. die analytische Ableitung der geometrischen nnd mechanischen Eigenschaften der gemeinen Kettenlinie; hierauf zeigt er, wie man die Grundaufgaben über die Kettenlinie graphisch lösen kann. Der Aufsatz soll dem zeichnenden Ingenieur die Mühe der Rechnung ersparen. *Lp.*

J. THOMAE. Projectiver Beweis vom Schwerpunktssatze des Vierecks. Leipz. Ber. 50, 254—260, 1898†.

Von dem Satze, dass die Verbindungslinien der Mitten der drei Gegenseitenpaare eines vollständigen Vierecks sich in einem Punkte schneiden, wird ein projectiver Beweis erbracht, der viel einfachere Mittel beansprucht als bei H. SCHRÖTER, Theorie der Kegelschnitte. *Lp.*

F. CASPARY. Applications des méthodes de GRASSMANN. Centre de gravité d'un quadrilatère et d'nn pentagone. Nouv. Ann. (3) 17, 389—411, 1898†.

Der Aufsatz ist der erste aus einer Reihe von Artikeln, in denen der Verf. die Fruchtbarkeit der GRASSMANN'schen Methoden auf den verschiedensten Gebieten der Mathematik erläutern und durch welche er Freunde für sie werben will. Gegenwärtig benutzt er die ersten Principien jener Methoden zur Ableitung einer Reihe von Constructionen für den Schwerpunkt der homogenen Flächen eines Vierecks und eines Fünfecks. Hierbei ergeben sich viele merkwürdige Relationen zwischen Punkten, die mit diesen Figuren

in engem Zusammenhange stehen. Wenn beim Vierecke die genetisch erzeugten Constructionen schon bekannt waren, so sind dagegen beim Fünfecke durch die in consequenter Weise fortgeführten Betrachtungen ganz neue Zusammenhänge aufgedeckt worden, die aber zu mannichfach sind, um hier wiedergegeben zu werden. *Lp.*

Giuseppe Bardelli. Alcune relazioni tra baricentri e momenti d'inerzia. Rend. Ist. Lomb. (2) **30**, 840—846, 1898†.

Der Aufsatz beschäftigt sich mit einem der bisweilen sich darbietenden Fälle, bei denen die Bestimmung des Schwerpunktes eines Körpers von derjenigen der Trägheitsmomente einer ebenen Oberfläche, oder umgekehrt, abhängig gemacht werden kann, und beleuchtet einige hierbei sich ergebende Eigenschaften. *Lp.*

Arthur Korn. Eine Theorie der Gravitation und der elektrischen Erscheinungen auf Grundlage der Hydrodynamik. Zweite Auflage. VI u. 280 S. 8°. Berlin, Ferd. Dümmler, 1898†.

Die erste Auflage von bedeutend geringerem Umfange (VIII und 58 S.) ist in diesen Ber. **48** [1], 205—207, 1892 ausführlich angezeigt worden. Die mit der Arbeit in engem Zusammenhange stehende Habilitationsschrift des Verf. über die Bewegung continuirlicher Massensysteme ist in diesen Ber. **51** [1], 315—316, 1895 besprochen worden. Endlich ist über den ersten Theil der zweiten Auflage in Bd. 52 [1], 234—235, 1896 ein Referat gegeben worden, so dass gegenwärtig nur über den zweiten Theil, die Theorie der elektrischen Erscheinungen, referirt zu werden braucht. Eine Darstellung der blossen Grundgedanken würde jedoch schon einen übermässigen Raum beanspruchen. Die vom Verf. in der Einleitung zusammengestellten Definitionen der elektrisch pulsirenden Kugel (oder des elektrischen Theilchens) und des elektrisch vibrirenden Ringes (oder elektrischen Stromringes) nehmen zwei Seiten ein. Die daraus folgenden Sätze über ponderomotorische Kräfte beanspruchen nochmals zwei Seiten. Daher verzichten wir auf eine eingehende Wiedergabe und begnügen uns mit der allgemeinen Angabe, dass der Verfasser auf seinem nicht mühelosen Wege durch verwickelte mathematische Rechnungen den Bjerknes'schen Gedanken verwirklicht hat, die Erscheinungen der Gravitation, der Elektricität und des Magnetismus auf die Erscheinungen pulsirender Kugeln in einer Flüssigkeit zurückzuführen. *Lp.*

J. Weber. Die allgemeine Schwere als Wirkung der Wärme. Prometh. 9, 241—244, 257—262, 1898 †.

Wie die Bjerknes'schen, in einer Flüssigkeit pulsirenden Kugeln eine Anziehung auf einander auszuüben scheinen, wenn sie sich in derselben Phase befinden, so soll die Voraussetzung der scheinbaren Massenanziehung im Weltenall in synchronen Schwingungszuständen der Massen (oder auch in geraden Vielfachen sich haltenden Schwingungszuständen) liegen. Statt einer immanenten Gravitation sind also synchrone Wärmedruckschwingungen anzunehmen. Der Verf. bemüht sich, zu zeigen, dass diese Hypothese alle Erscheinungen der Gravitation zu erklären im Stande sei. *Lp.*

J. B. Staub. Die thatsächliche Widerlegung der Newton'schen Hypothese von der allgemeinen Anziehungskraft durch den naturgemässen Ersatz derselben als Grundlage einer neuen monistischen Weltanschauung. 8⁰. 20 S. Leipzig, Gustav Schlemminger, 1898 †.

Die Schrift enthält den kurz gefassten Grundriss einer schon vor zwei Jahrzehnten in einer Reihe von Broschüren veröffentlichten neuen Weltanschauung. Nach ihr besteht die Natur aus einer „Zweiheit der Substanz“. Die eine ist bisher mit dem Namen „Stoff“ belegt worden; die andere, „Strahlensubstanz“ vom Verf. benannt, „füllt in strahlenförmiger Lagerung das Universum in alle Ewigkeit und Unendlichkeit aus“. Die Wechselwirkung beider Substanzen auf einander soll in mechanischer Weise alle Naturerscheinungen erzeugen. *Lp.*

V. Wellmann. Ueber das Newton'sche Gravitationsgesetz. Astr. Nachr. 148, Nr. 3539, 169—174, 1898 †.

In dem Artikel „Ueber die Ursachen der Gravitation“ (Astr. Nachr. 144, 121; diese Ber. 53 [1], 314, 1897) waren die beiden sich anziehenden Körper vom Verf. als ruhend angenommen worden. Bewegen sich dieselben nun mit der radialen Geschwindigkeitscomponente $\mp v_r$ gegen einander, und ist $v_r/V = \varepsilon$, wo V die Geschwindigkeit der Aetherpartikeln bedeutet, so folgt der Gasdruck des Aethers bei abnehmender Entfernung $K_1 = k^2(1 - 3\varepsilon)\, r^2$, bei zunehmender dagegen $K_2 = k^2(1 + 3\varepsilon)\, r^2$, wenn die höheren Potenzen von ε vernachlässigt werden; für die tangentiale Kraft T

wird gefnnden $T = \frac{1}{2} k^2 \eta^2$, wo $\eta = v_r / V$ gesetzt ist. Zuletzt werden Betrachtungen über die Dichte des Aethers angestellt.

Lp.

V. WELLMANN. Ueber den Einfluss des widerstehenden Mittels auf die Planetenbahnen. Astr. Nachr. **148**, Nr. 3547, 297—300, 1899 †.

Die unter Zugrundelegung der im vorangehenden Referate besprochenen Annahmen gemachten Rechnnngen ergeben, dass der Einfluss des widerstehenden Mittels die Planetenbahnen der Kreisform nähert. Wird V gleich der Lichtgeschwindigkeit gesetzt, so findet der Verf. für das mit der Geschwindigkeit $v = 1$ sich bewegende Körperpartikel die Kraft $K = 3\varepsilon = 3/V = 0{,}017172$, während die GAUSS'sche Gravitationsconstante $k = 0{,}017202$ ist. „Der Differenz $K - k$ würde eine Ungenauigkeit in der Sonnenparallaxe von 0,015″ entsprechen. Da eine zufällige Uebereinstimmnng obiger Zahlen für K und k selbstverständlich ansgeschlossen ist, so dürfte unsere Gravitationstheorie und der ursächliche Zusammenhang von Licht und Gravitation als erwiesen gelten. Es folgt ferner, dass sich die Sonnenparallaxe nnabhängig von astronomischen Beobachtungen bestimmen lässt.“

Lp.

WL. GOSIEWSKI. O atrakcyi. (Ueber Anziehung.) Erster Theil. Prace matematyczno-fizyczne. (Mathematisch-physikalische Abhandlungen.) **8**, 178—181, Warschau 1897.

In dem vorliegenden einleitenden Theile einer grösseren Abhandlung wird vom Verf. ein Versuch ausgeführt, das NEWTON'sche Anziehungsgesetz (etwa nach der Art der MAXWELL'schen elektromagnetischen Theorie) zu verallgemeinern. Wir wollen nns ein unendlich ausgedehntes, continuirliches Medium denken und darin ein endliches Volumen ω betrachten, das von der Oberfläche σ begrenzt ist. Zunächst betrachten wir die scalare Grösse

$$1) \qquad J = \iint_\sigma d\sigma \left(l\frac{du}{dt} + m\frac{dv}{dt} + n\frac{dw}{dt} \right),$$

wo u, v, w die Geschwindigkeitscomponenten in (x, y, z) und l, m, n die Richtungscosinus der zu $d\sigma$ errichteten änsseren Normalen bezeichnen. Wir führen ferner den Vector (P, Q, R) ein, indem wir setzen:

$$2) \qquad P = \iint_\sigma d\sigma \left(n\frac{dv}{dt} - m\frac{dw}{dt} \right) \text{ u. s. w.}$$

Dann stellt J die Kraft dar, welche bestrebt ist, das Volumen des

Raumes ω zu ändern, während (P, Q, R) das auf die Aenderung der Gestalt desselben Raumtheiles hinzielende Moment bedeutet. Wir setzen

$$3) \qquad J<0; \quad \frac{dJ}{dt}=0; \quad \frac{d(P, Q, R)}{dt}=0.$$

Werden diese Grössen für einen unendlich kleinen Raum berechnet, so findet man J, P, Q, R gleich

$$4) \quad dx\,dy\,dz\,\Delta^2 F, \; dx\,dy\,dz\,\Delta^2 a, \; dx\,dy\,dz\,\Delta^2 b, \; dx\,dy\,dz\,\Delta^2 c,$$

wobei die Functionen F, a, b, c gewisse, aus 3) sich ergebende Bedingungen erfüllen. Nehmen wir an, für $t=t_0$ hätte man $(\Delta^2 F)=0$, $(\Delta^2 a)=0$, $(\Delta^2 b)=0$, $(\Delta^2 c)=0$ überall im Raume, mit der Ausnahme gewisser Volumina i $(i=1,2\ldots n)$, in denen $(\Delta^2 F)$ zur Zeit $t=t_0$ negativ und $\Delta^2 a$, $\Delta^2 b$, $\Delta^2 c$ überhaupt von Null verschieden waren. Dann werden zu jeder beliebigen späteren Zeit die gleichen Grössen überall im Raume gleich Null sein, mit der Ausnahme derselben Volumina i, wo $\Delta^2 F$ negativ, und die übrigen Grössen überhaupt von Null verschieden sein werden. Daraus folgt in leicht verständlicher Weise

$$5) \qquad F=-\frac{1}{4\pi}\sum_i \iiint \frac{\Delta^2 F_i'\,dx_i'\,dy_i'\,dz_i'}{r_i},$$

wenn mit r_i der Radius $\sqrt{(x-x_i')^2+(y-y_i')^2+(z-z_i)^2}$ und mit $\Delta^2 F_i'$ die Grösse bezeichnet wird, welche man aus $\Delta^2 F$ durch Substitution von x_i', y_i', z_i' anstatt x, y, z erhält. Ganz ähnliche Gleichungen gelten auch für a, b, c. Somit befindet sich in den ausgezeichneten Voluminibus i erstens ein massenähnliches Agens von der Dichtigkeit $\varrho_i=-\Delta^2 F/4\pi$; zweitens ein continuirliches System von „Fäden", welche aus dem entsprechenden Volumen niemals heraustreten und stets in sich selbst geschlossen sind. Die Axen derselben sind die durch

$$6) \qquad \frac{dx_i}{\Delta^2 a_i}=\frac{dy_i}{\Delta^2 b_i}=\frac{dz_i}{\Delta^2 c_i}$$

gegebenen Curven. Das Product aus dem Querschnitte eines Fadens und dem Vector $(\alpha_i, \beta_i, \gamma_i)$, wo $\alpha_i=-\Delta^2 a_i/4\pi$ u. s. w., lässt sich als „Vectordichte" interpretiren. Endlich zeigen die Bewegungsgleichungen

$$7) \qquad \frac{du_i}{dt}=\frac{\partial F_i}{\partial x_i}+\frac{\partial c_i}{\partial y_i}-\frac{\partial b_i}{\partial z_i} \text{ u. s. w.},$$

dass, wenn gewisse Bedingungen erfüllt sind, die Bewegung der Schwerpunkte der Volumina i sich beliebig enge derjenigen nähern kann, welche von dem NEWTON'schen Gesetze gefordert wird.

L. N.

PAUL GERBER. Die räumliche und zeitliche Ausbreitung der Gravitation. ZS. f. Math. u. Phys. 43, 93—104, 1898 †.

Betrachtungen von sehr allgemeiner Art führen den Verf. zur Aufstellung des folgenden Ausdruckes für das Gravitationspotential eines Massenpunktes auf einen anderen m:

$$1)\qquad V = \frac{\mu}{r\left(1 - \frac{1}{c}\frac{dr}{dt}\right)^2},$$

wo c die Geschwindigkeit ist, mit der das Potential sich bewegt. Aus (1) folgt für grosse Werthe von c $\left(\text{im Vergleich zu } \frac{dr}{dt}\right)$ bis zur zweiten Potenz von c genau:

$$2)\qquad V = \frac{\mu}{r}\left[1 + \frac{2}{c}\frac{dr}{dt} + \frac{3}{c^2}\left(\frac{dr}{dt}\right)^2\right],$$

und hieraus ergiebt sich für die Beschleunigung φ von m:

$$3)\qquad \varphi = -\frac{\mu}{r^2}\left[1 - \frac{3}{c^2}\left(\frac{dr}{dt}\right)^2 + \frac{6r}{c^2}\frac{d^2r}{dt^2}\right] = -\frac{\mu}{r^2}(1 - F).$$

Setzt man diesen Werth von φ in die Differentialgleichungen der Planetenbewegungen ein, so ergiebt sich aus dem Zusatzfactor $1 - F$ eine Bewegung des Perihels. Mit Hülfe der bekannten Perihelbewegung beim Mercur im Betrage von 41″ in einem Jahrhundert berechnet der Verf. dann unter der Voraussetzung, dass diese Bewegung einzig von jenem Zusatzfactor herrührt, die Constante c und erhält dafür die Zahl:

$$c = 305\,500 \text{ km sec.},$$

also die Lichtgeschwindigkeit. Für die übrigen Planeten würden die auf diese Weise entstehenden Perihelbewegungen in einem Jahrhundert betragen: Erde 3,6″, Mond 0,06″, Mars 1,3″, Jupiter 0,06″, Saturn 0,01″, Uranus 0,002″, Neptun 0,0007″.

Die entgegenstehenden Ergebnisse der bezüglichen Untersuchungen von Astronomen sind nicht erwähnt. *Lp.*

DE SALVERT. Mémoire sur l'attraction du parallélépipède ellipsoïdal. Ann. soc. scient. d. Brux. 21 B, 131—250, 1897 †. [E. HUMBERT: Rapport. Ibid. 21 A, 113—116.

Der vom Verf. betrachtete Körper wird von zwei Ellipsoiden, zwei einschaligen und zwei zweischaligen Hyperboloiden begrenzt, welche dieselben Focalkegelschnitte haben. Der Verf. drückt mit Hülfe von elliptischen Integralen in Folge von recht symmetrischen Rechnungen, die jedoch nach dem Berichterstatter vereinfachbar sind, die Componenten der von diesem Körper auf das gemeinschaftliche Centrum der begrenzenden Oberflächen ausgeübten Anziehung aus. *Mansion* (*Lp.*).

P. PACI. Esposizione di due nuovi metodi per determinare l'espressione della densità in ogni punto di uno strato ellissoidico equipotenziale. Rend. Linc. (5) 7, 131—138, 1898 †.

Für die bekannte Formel $K = \frac{H}{\sqrt{\Delta f}}$, wo K die Dichtigkeit der Belegung, H eine Constante, f den Ausdruck $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2}$ und Δf den Differentialparameter erster Ordnung bezeichnet, liefert der Verf. zwei neue Ableitungsmethoden, die, wie er glaubt, auch in anderen Fällen mit Nutzen angewandt werden können, und von denen die zweite zu einigen neuen Sätzen über Kugelfunctionen führt. *Lp.*

J. H. POYNTING and P. L. GRAY. An experiment in search of a directive action of one quartz crystal on another. Proc. Roy. Soc. 64, 121—122, 1898 †.

Eine Quarzkugel von 0,9 cm Durchmesser und vom Gewicht 1,004 g hing an einem langen Quarzfaden, so dass seine Schwingungsdauer etwa 120 Secunden betrug. Eine zweite Quarzkugel von 6,6 cm Durchmesser im Gewichte von 399,9 g, deren Mittelpunkt in derselben Höhe wie derjenige der ersten Kugel sich befand und um 5,9 cm von ihm entfernt war, drehte sich stetig mit einer Periode von 115 Secunden bei der einen Versuchsreihe und mit einer Periode von 230 Secunden bei einer anderen. Die Axe der kleineren Kugel war horizontal und senkrecht zur Centrale der Kugeln. Jede richtende Wirkung muss sich als ein periodisches Kräftepaar bekunden, das gezwungene Oscillationen der kleineren Kugel hervorruft. Wenn die Enden der Axe eines Quarzkrystalls ununterscheidbar sind, so muss das Kräftepaar seine Werthe bei einer halben Umdrehung der grösseren Kugel durchlaufen. Dies wird das „Quadrantenpaar" genannt, und zum Nachweise desselben war die Umdrehungszeit 230 Secunden oder beinahe doppelt

so gross wie die Schwingungszeit der aufgehängten Kugel. Wenn die Enden der Axe Pole sind wie die eines Magneten, muss das Paar seine Werthe erst bei einer vollen Umdrehung durchlaufen. Dies heisst dann das „semicirculare Paar“, und zu seinem Nachweise war die Umdrehungszeit zu 115 Secunden oder beinahe gleich der Schwingungszeit der Kugel gewählt. Die Quadrantenreihe und die semicirculare Reihe thaten beide periodische Oscillationen von 115 Secunden kund, jedoch von solcher Kleinheit, dass sie nur als Angaben oberer Grenzen erkannt werden konnten, nicht aber als Beweis für die Existenz der Kräftepaare. Nimmt man an, dass die Gravitationsconstante im Quadrantenfalle G ist für parallele, G' für gekreuzte Axen, so folgt $(G - G')/G$ aus den Beobachtungen nicht grösser als 1/16500. Gilt im semicircularen Falle G für parallele gleich gerichtete Axen und G' für parallele ungleich gerichtete Axen, so ist $(G - G')/G$ nicht grösser als 1/2850. *Lp.*

F. Richarz und O. Krigar-Menzel. Bestimmung der Gravitationsconstante und der mittleren Dichtigkeit der Erde durch Wägungen. Abh. d. k. preuss. Akad. d. Wiss. Berlin, 1898. Anhang. 196 S. und 4 Tafeln.

Vollständige Veröffentlichung der im Titel bezeichneten Arbeit. Kürzere Mittheilungen sind bereits früher erschienen in Berl. Sitzber. 23. März 1893 und 26. Nov. 1896, abgedruckt in Wied. Ann. 51, 559, 1894 und 66, 177, 1898. Das Beobachtungslocal war in einer Kasematte der Festung Spandau eingerichtet mit Rücksicht auf die dort nur sehr langsamen Temperaturschwankungen, fehlenden Erschütterungen, bequemen Transport von, der dortigen Geschützgiesserei gehörenden, grossen Bleimassen, welche gebraucht wurden. Der Uebelstand sehr hoher Luftfeuchtigkeit wurde durch Zinkblechauskleidung des Raumes und Trocknung mit Schwefelsäure (2 Bassins mit mehr als 2 qm Oberfläche) beseitigt. Der Apparat, construirt von Stückrath in Friedenau, war in der Hauptsache folgender: An den Schalen einer den höchsten Anforderungen (0,01 mg auf 1 kg) genügenden Wage waren vermittelst $2^1/_4$ m langer Gehänge noch zwei untere Wagschalen befestigt. Zwei kugelförmige Kilogramme dienten als Belastung oben und unten. Zur Compensation des Luftauftriebes dienten zwei Hohlkugeln (ca. 53 g) auf den leer bleibenden Schalen. (Ein letzter Rest von Auftriebsdifferenz liess sich aus dem Barometerstande und den Temperaturen der beiden Niveaux berechnen.) Zur Aequilibrirung und Empfindlichkeitsbestimmung dienten kleine

Zulagegewichte in Reiterform, welche die Seitenschneiden mit ihrem vollen Betrage belasteten. Diese kleinen Gewichte bildeten die Grundlage für die Messung der Attractionskräfte und mussten deshalb an das Urnormal im Bureau internat. des poids et mesures zu Breteuil angeschlossen werden. Aufsetzen, Abheben und Transportiren der Gewichtsstücke, Centriren, Lösen und Arretiren der Wage geschahen von einem getrennten Beobachtungsraume aus durch mechanische Uebertragungen. Das von einer transparent beleuchteten Scala kommende Licht ging unter thunlichster Abblendung in den Wageraum und von dort, reflectirt an einem Spiegel im Wagebalken, wieder hinaus ins Fernrohr. Erwärmung, Luftcirculation und Staub wurden nach Möglichkeit abgehalten.

Bei der ursprünglich geplanten Methode (A. König und F. Richarz, Berl. Sitzber. 1884, 1202) sollten die Gewichtskugeln während eines Arbeitstages immer von oben nach unten und zurück und umgekehrt gebracht werden, doch zeigte sich, dass bereits eine Temperaturdifferenz von $\pm 0{,}04$ Grad zwischen oben und unten grobe Störungen verursacht (eine kältere Masse erscheint wegen des absteigenden Luftstromes schwerer als eine gleiche wärmere). Die beiden Temperaturen unterschieden sich aber im allgemeinen Wechsel der Jahreszeiten durchschnittlich um mehrere Zehntelgrade. Deshalb erwies sich diese Methode als unbrauchbar. Die wirklich ausgeführte Methode der Wägung war folgende: Es wurden mit den zwei Kilogrammkugeln und den zwei Hohlkugeln (letztere sollen der Kürze halber hier nicht mehr beachtet werden) an einem einzelnen Wägungstage nur Umsetzungen zwischen links und rechts vorgenommen, d. h. richtige Gauss'sche Doppelwägungen, die eine Kugel blieb oben, die andere unten. Die Differenz der alternirenden Einstellungen lieferte unter Benutzung der fortwährend durch geeigneten Wechsel der Zulagegewichte bestimmten Empfindlichkeit die Differenz der rechts und links die Seitenschneiden angreifenden Kräfte. Letztere Differenz rührte aber nicht, wie bei einer gewöhnlichen Wage, allein von der Massendifferenz der verglichenen Stücke her, sondern auch von dem Unterschiede der beschleunigenden Kräfte am Orte der unteren und oberen Kugelcentra. Nach Schluss der mehrstündigen Wägungsreihe wurden die Gewichtskugeln mit einander vertauscht (z. B. das eine Kilogramm von der Schale links oben nach rechts unten, das andere von rechts unten nach links oben), und hatten nun bis zum nächsten Tage Zeit, die Temperatur ihrer neuen Umgebung anzunehmen. Die Doppelwägung des zweiten Tages gab ein anderes Resultat, denn

wenn auch die beschleunigenden Kräfte oben und unten dieselben blieben, so hatte doch die Massendifferenz bei der Vertauschung ihr Vorzeichen gewechselt. Vereinigte man also die Resultate beider Wägungstage durch Addition, so hob sich die Massendifferenz heraus, die Beschleunigungsdifferenz aber trat in ihrem doppelten Betrage rein hervor. So wurde zunächst durch eine über mehr als ein Jahr ausgedehnte Serie von Wägungstagen die doppelte Differenz der irdischen Schwerkraft am Orte der oberen und unteren Schalen der fest aufgestellten Wage bestimmt; diese Grösse sei mit $2(g_u - g_o)$ bezeichnet. Darauf wurde ein über 100 000 kg Blei enthaltender würfelähnlicher Klotz von 2 m Höhe und 2,1 m horizontaler Kantenlänge in dem Raume zwischen den oberen und unteren Schalen aufgebaut. Natürlich musste dieser Bleiklotz in der Mitte zwei verticale Hohlröhren für die Verbindungsdrähte der Schalenpaare frei lassen, und auf einem sehr fest gegründeten Fundamente errichtet werden, welches doch den Verkehr zu den unteren Schalen offen liess. Diese Bleimasse übte auf die Belastungen der Wage Massenanziehungen aus, deren Verticalcomponenten sich zu der allgemeinen Erdanziehung algebraisch addirten (oben positiv, unten negativ). Eine zweite Serie von Wägungsreihen derselben Art, welche auch über mehr als ein Jahr ausgedehnt war, lieferte nun statt $2(g_u - g_o)$ den Betrag $2[g_u - k_u - (g_o + k_o)] = 2(g_u - g_o) - 2(k_u + k_o)$, wo k_u und k_o die absoluten Werthe der verticalen Beschleunigungen sind, welche der Bleiklotz erzeugte. Nach Entfernung des Bleiklotzes folgte noch eine dritte Serie ebensolcher Wägungen, deren Resultat $2(g_u - g_o)$ mit dem der ersten Serie vereinigt wurde.

Die Einzelresultate aus je zwei benachbarten Wägungstagen zeigten trotz aller Vorsichtsmaassregeln noch kleine, aber deutliche systematische Abweichungen, welche mit den örtlichen Temperaturdifferenzen zwischen oben und unten einerseits, mit der zeitlichen Aenderungsgeschwindigkeit der beiden Temperaturen andererseits wuchsen, und deren Richtungssinn sich auch plausibel machen liess. Es wurde deshalb unter Zugrundelegung einer linearen Formel eine Ausgleichungsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate vorgenommen, welche den Mittelwerth der beiden Endresultate nicht wesentlich veränderte, aber den wahrscheinlichen Fehler derselben in einer einwandsfreien Weise verringerte, da eine grosse Zahl von Einzelwerthen (73 ohne, 81 mit Bleiklotz) vorlag.

Dem so gemessenen Werthe $2(k_u + k_o)$ steht gegenüber der aus dem Newton'schen Gravitationsgesetze berechnete. Dieser

enthält die gesuchte Gravitationsconstante G und die Masse des Bleiklotzes als vorstehende Factoren. Der dritte Factor ist eine complicirte Function der Längenabmessungen (Kantenlängen des Bleiklotzes, Lage der Kilogrammkugeln gegen ersteren). Eine Correction für die beiden verticalen Hohlröhren wurde angebracht. Die Gesammtmasse des Bleies wurde durch Einzelwägung der Bausteine auf einer empfindlichen Centnerwage bestimmt. Der gefundene Werth ist:

$$G = (6{,}685 \pm 0{,}011).10^{-8} \frac{\mathrm{cm}^3}{\mathrm{g\ sec}^2}.$$

Daraus folgt für die mittlere Dichtigkeit der Erde:

$$\varDelta = 5{,}505 + 0{,}009.$$

Eine Zusamenstellung der neueren Resultate anderer Autoren, ein ausführliches Litteraturverzeichniss nnd vollständiger Abdruck der Beobachtungsprotokolle beschliessen die Abhandlung. Das Cap. III, in welchem viele Erfahrungen an der Wage, Rathschläge für Mechaniker, zusammengestellt sind, erschien gesondert auch in ZS. f. Instrk. 1899, Febr. *K.-M.*

K. R. Koch. Ueber relative Schwerebestimmungen. ZS. f. Instrk. **18**, 293—300, 1898†.

Der Aufsatz zerfällt in drei Abschnitte:

I. Eine Aufhängungsvorrichtung des Pendels, die keine Mitschwingungen ausführt. Quer übers Eck zweier zusammenstossenden Fundamentwände eines Hauses ist ein eiserner Balken auf etwa 20 cm in die Wand so gut wie möglich horizontal eingemauert; derselbe dient als Träger der Achatplatte, auf der das Pendel seine Schwingungen ausführt. Ein ebenfalls an dem Balken befestigtes Fadenpendel, das als Gewicht einen kleinen Spiegel mit horizontaler spiegelnder Fläche trug, diente zur Messung des Mitschwingens. Während dieser Apparat eine Verlegung der Spiegelnormale um 1,5″ bis 2″ noch anzeigte und mit dem v. Sterneck'schen Pendelstativ auf steinernem Pfeiler verbunden, Amplituden des Pendels von 40″ nnd mehr zeigte, war an der Eckconsole eine Bewegung der gespiegelten Scala nicht bemerkbar.

II. Die Zeitübertragung zur Feldstation dnrch directe Benutzung der Normalnhr anf der Centralstation. Durch genane Vergleichung der bei Schweremessnngen benutzten Hülfsuhren wurde ein unregelmässiger Gang derselben nachgewiesen, wahrscheinlich von Mangelhaftigkeit im elektrischen Contacte herrührend. Daraus

wird geschlossen, dass die Benutzung von Hülfsuhren auf der Feldstation die Genauigkeit der Messung der Schwingungsdauer herabdrückt, und dass es mithin am besten ist, die Secunde der Normaluhr direct nach der Feldstation zu übertragen. Die Möglichkeit und Genauigkeit der Ausführung durch Einschaltung zweier passenden Relais ist durch Controlversuche nachgewiesen worden.

III. Experimentelle Untersuchungen über die Veränderlichkeit der Pendel. Wie man schon öfter Contractionserscheinungen an den Pendeln des v. STERNECK'schen Apparates vermuthet hat, die eine Analogie mit der elastischen Nachwirkung zeigen, so hat auch Verf. eine Verschiedenheit der Schwingungsdauer gefunden, je nachdem das Pendel hängend, liegend oder stehend aufbewahrt wurde. *Lp.*

HAIN. Ueber Bestimmen des Mitschwingens bei relativen Schweremessungen. Astr. Nachr. **146**, 331—338, 1898†.

Nach der in Astr. Nachr. **143**, 145—152 (diese Ber. **53** [1], 325—326, 1897) dargelegten Methode wurde bei den im September und October 1897 auf der Linie Ludwigshafen (Bodensee)—Feldberg—Colmar an 18 Stationen ausgeführten Pendelbeobachtungen für jede Aufstellung des Apparates der Einfluss des Mitschwingens des Stativs auf die Schwingungsdauer der Pendel bestimmt. Mit Ausnahme der Station auf dem Feldberg, wo das stärkere Mitschwingen durch den elastischen Wiesengrund veranlasst ist, und abgesehen von der Aufstellung auf dem Pfeiler im Meridiansaal der Strassburger Sternwarte, hat das Mitschwingen des Stativs, dessen Unterlagsplatte überall auf dem Boden aufgegypst war, im Maximum 18,9 Einheiten der siebenten Decimale in der Schwingungsdauer bewirkt; im Mittel betrug dieselbe $11,5 . 10^{-7}$. Bei allen diesen Stationen ist das Mitschwingen in OW stärker als in NS. Die geringere Stabilität des Stativs in OW, herrührend von der Stellung der Fussschrauben gegenüber der Richtung der Schwingungsebenen der Pendel, tritt überall hervor. Die Differenz beträgt aber im Mittel nur $4,7 . 10^{-7}$. Wir übergehen die Betrachtungen der mittleren Fehler. Der Verf. sieht die gewonnenen Ergebnisse als Bestätigung dafür an, dass nach dem dargelegten Beobachtungsverfahren der Einfluss des Mitschwingens durch den einfach gestalteten Ausdruck von γ in befriedigender Weise dargestellt wird. *Lp.*

Veröffentlichungen des hydrographischen Amtes der kaiserlichen und königlichen Kriegsmarine in Pola. Gruppe III. Relative Schwerebestimmungen. II. Heft. Beobachtungen in den Jahren 1896—1898 während der Reisen S. M. Schiffe „Albatros“, „Saida“, „Zrinyi“ und „Panther“. Herausgegeben von der Abtheilung „Geophysik“. Pola, Commissionsverl. Gerold u. Comp. in Wien, IV u. 93 S. gr. 4°. 1898 †.

FRANZ BULK. Relative Schwerebestimmungen während der Reise S. M. Schiffes „Albatros“ in Südasien und Australien, 1895/98. S. 1—23.

FRIEDRICH MUTTONÉ. Relative Schwerebestimmungen während der Erdumsegelung S. M. Schiffes „Saida“, 1895/97. S. 24—53.

FILZ Edler v. REITERDANK. Relative Schwerebestimmungen während der Reise S. M. Schiffes „Zrinyi“ in Süd-Amerika und West-Afrika, 1897/98. S. 54—73.

OTTO HERRMANN. Relative Schwerebestimmungen während des II. Theiles der Reise S. M. Schiffes „Panther“ in Süd- und Ost-Asien, 1897/98. S. 74—93.

Fortsetzung der Veröffentlichungen, über welche man diese Ber. 51 [1], 300—302, 1895 und 53 [1], 321—323, 1897 vergleiche. Die Ergebnisse sind aus den folgenden Tabellen ersichtlich (bezogen auf Pola, wo $g_0 = 9{,}80648$, $\gamma_0 = 9{,}80584$).

Auszug aus Tabelle VI, S. 23.

Nr.	Ort	Breite	Länge von Greenwich	beobachtet g_0	theoretisch γ_0	$g_0-\gamma_0$
1.	Sydney	33° 51′ 51″ S	151° 12′ 24″ O	9,79705	9,79613	+ 92
2.	Albatros-Bucht	8 27 31 S	159 32 0 O	9,78231	9,78112	+ 119
3.	Marau-Sound	9 49 6 S	160 48 31 O	9,78362	9,78151	+ 211
4.	Brisbane	27 28 0 S	153 1 36 O	9,79172	9,79105	+ 67
5.	Hobart	42 53 38 S	147 21 57 O	9,80469	9,80405	+ 64
6.	Makassar	5 7 20 S	119 24 31 O	9,78155	9,78041	+ 114
7.	Singapore	1 17 7 N	103 51 11 O	9,78094	9,78003	+ 91
8.	George Town (Penang)	5 24 30 N	100 20 38 O	9,78117	9,78046	+ 71
9	Colombo	6 55 53 N	79 50 47 O	9,78177	9,78076	+ 101

Auszug aus Tabelle VI, S. 53.

Nr.	Ort	Breite	Länge von Greenwich	beobachtet g_0	theoretisch γ_0	$g_0 - \gamma_0$
1.	Corral (Valdivia)	39° 53′ 21″ S	73° 28′ 15″ W	9,79944	9,80136	— 192
2.	Valparaiso	33 1 50 S	71 38 30 W	9,79637	9,79542	+ 95
3.	Callao	12 4 3 S	77 15 45 W	9,78443	9,78231	+ 212
4.	Taiobaé (Nukuhiva)	8 54 36 S	140 5 15 W	9,78356	9,78124	+ 232
5.	Honolulu	21 18 3 N	147 51 45 W	9,78940	9,78685	+ 255
6.	Yokohama	35 26 26 N	139 39 15 O	9,79746	9,79744	+ 2
7.	Tokio	35 39 16 N	139 44 30 O	9,79691	9,79764	— 73
8.	Nagasaki	32 44 24 N	129 52 0 O	9,79551	9,79519	+ 32
9.	Wei-ha-wei	37 30 0 N	122 11 0 O	9,80009	9,79924	+ 85
10.	Port Arthur	38 47 55 N	121 22 15 O	9,80144	9,80038	+ 106
11.	Woosung (Shanghai)	31 21 21 N	121 29 15 O	9,79505	9,79392	+ 113
12.	Hongkong	22 18 12 N	114 10 30 O	9,78750	9,78748	+ 2

Auszug aus Tabelle VI, S. 73.

Nr.	Ort	Breite	Länge von Greenwich	beobachtet g_0	theoretisch γ_0	$g_0 - \gamma_0$
1.	St. Vincent	16° 52′ 56″ N	24° 59′ 47″ W	9,78736	9,78438	+ 298
2.	Buenos-Aires	34 36 30 S	58 22 14 W	9,79684	9,79678	+ 6
3.	Bahia-Blanca	38 47 6 S	62 15 52 W	9,80076	9,80038	+ 38
4.	Capstadt	33 56 4 S	18 28 40 O	9,79659	9,79618	+ 41
5.	S. Paul de Loanda	8 48 45 S	13 13 20 O	9,78221	9,78122	+ 99
6.	Banana	6 0 10 S	12 22 0 O	9,78126	9,78057	+ 69
7.	Libreville	0 22 20 N	9 27 12 O	9,78014	9,78000	+ 14
8.	Fernando-Poo	3 45 43 N	8 47 49 O	9,78157	9,78022	+ 135
9.	Lagos	6 28 21 N	3 25 53 O	9,78169	9,78066	+ 103
10.	Monrovia	6 19 0 N	10 48 48 W	9,78151	9,78063	+ 88
11.	Freetown	8 29 26 N	13 14 19 W	9,78228	9,78113	+ 115
12.	Bathurst	13 26 58 N	16 34 23 W	9,78447	9,78281	+ 146
13.	Ponta Delgada	37 44 10 N	25 40 47 W	9,80131	9,79945	+ 186
14.	Cadiz	36 27 41 N	6 12 24 W	9,79851	9,79834	+ 17
15.	Tanger	35 46 32 N	5 48 38 W	9,79765	9,79775	— 10

Auszug aus Tabelle V, S. 93.

Nr.	Ort	Breite	Länge von Greenwich	beobachtet g_0	theoretisch γ_0	$g_0 - \gamma_0$
1.	Yokohama	35° 26′ 24″ N	139° 39′ 13″ O	9,79792	9,79745	+ 47
2.	Kobé	34 41 27 N	135 11 25 O	9,79701	9,79682	+ 19
3.	Shanghai	31 11 33 N	121 24 12 O	9,79456	9,79392	+ 64
4.	Hongkong	22 18 12 N	114 10 28 O	9,78734	9,78748	− 14
5.	Rangoon	16 46 0 N	96 10 0 O	9,78556	9,78432	+ 124
6.	Calcutta	22 32 46 N	88 21 25 O	9,78839	9,78764	+ 75

Auffällig ist der Mangel an Uebereinstimmung in Nr. 1, 3, 4 der letzten Tabelle nnd 6, 11, 12 der zweiten, ebenso zwischen den diesmal gefundenen Zahlen und den entsprechenden der früheren Reisen. *Lp.*

Robert von Sterneck. Relative Schwerebestimmungen, ausgeführt in den Jahren 1895 und 1896. Mitth. d. k. u. k. militär-geogr. Inst. 17, 1—61 u. 1 Taf., 1898†.

Fortsetzung der Arbeit, über welche in diesen Ber. 51 [1], 298—299, 1895 referirt ist. Die relativen Schwerebestimmungen wurden im Jahre 1895 im östlichen Theile von Böhmen, in Mähren und Schlesien auf 60 Stationen, 1896 im nordwestlichen Theile von Ungarn auf 63 Stationen ausgeführt. Hierdurch ist die Zahl der Schwerestationen in Oesterreich-Ungarn auf 508 angewachsen; das durchforschte Gebiet erstreckt sich gegenwärtig auf die Länder Ober- nnd Nieder-Oesterreich, Böhmen, Mähren, Schlesien, sowie den nordwestlichen Theil von Ungarn. In Bezug auf die Methode der Beobachtung und ihre Berechnung zur Bestimmung der Zahl g ist wesentlich Neues nicht zu vermerken.

Das Hauptinteresse der gegenwärtigen Schrift wendet sich naturgemäss den allgemeinen Betrachtungen und den sie veranschaulichenden graphischen Darstellungen auf der beigegebenen Tafel zu, welche vier verschiedene Karten des durchforschten Gebietes und mehrere Profildurchschnitte enthält.

Die erste Karte versinnbildlicht die Abweichungen der Schwere von ihrem normalen Werthe mit Berücksichtigung der Anziehung der Massen nnterhalb der Stationen; dargestellt durch Aequidistanten (Isogammen, vergl. diese Ber. 51 [1], 298, 1895) von 20 Einheiten der fünften Decimale von g. Die Partien mit grösserer als normaler Intensität sind roth, die mit kleinerer blau

gefärbt. Diese Karte ergänzt also die in dem angezogenen Berichte beschriebene ältere Darstellung.

Die zweite Karte zeigt die Abweichungen der Schwere von ihrem normalen Werthe ohne Berücksichtigung der Anziehung der Massen unterhalb der Stationen; ebenfalls dargestellt durch Aequidistanten von 20 Einheiten der fünften Decimale nach dem geänderten Ausdrucke für die Schwere. Um nämlich zu entscheiden, ob nach der Bouguer'schen Methode die Masse unterhalb der Station bis znm Meeresniveau bei der Reduction der Beobachtung berücksichtigt werden mnss, oder ob den Massen nnter der Station keine besondere Attraction zuerkannt werden kann, so dass nur die Höhe über dem Meeresniveau zu berücksichtigen sei, fasst der Verf. alle Stationen in Gruppen innerhalb je 200 m Erhebung zusammen und berechnet die Mittelwerthe von $\gamma_0 - g_h$; hierdurch gewinnt er die Formel $g_0 - g_h = - 49{,}01 + 0{,}3023\,h$ in Einheiten der fünften Decimale, während bei der freien Erhebung in Luft $0{,}3081\,h$ folgt, also nahezn übereinstimmend. Nach dem Bouguer'schen Verfahren würde man $0{,}2049\,h$ erhalten. Aus diesem Grunde entscheidet sich der Verf. für die erstere Methode und ändert die Formel für das theoretische γ_0 (nur wegen der Höhe h wie bei freier Erhebnng redncirt) ab in:

$$\gamma_0 = 9{,}78\ (1 + 0{,}005310\,sin^2\,\varphi) + 0{,}00045.$$

Dadurch werden die nach dieser Formel berechneten Werthe von $g_0 - \gamma_0$ im Allgemeinen bedentend kleiner, und die Karte 2 enthält die Ergebnisse der so ausgeführten neuen Berechnung. Diese Karte hat, wie dann gezeigt wird, dadurch eine besondere Bedentung, dass sie diejenigen Daten liefert, deren man zur Rednction der Ergebnisse des Präcisionsnivellements wegen der Verschiedenheit der Schwerkraft bedarf.

Berechnet man die Dicke d einer Platte, deren Attraction dem sich zeigenden Ueberschusse oder Abgange der Schwerkraft gleich ist, und zieht diese Dicke d von der Meereshöhe H der Station ab oder fügt sie hinzu, so erhält man diejenige Höhe H_1, in welcher man die Schwere mit ihrem normalen Werthe (bei freier Erhebung) vorfinden würde. Diese Höhen H_1 entsprechen den Coten einer Fläche, längs welcher sich die Schwere mit ihrem normalen, den Coten H_1 entsprechenden Werthe vorfindet. Diese Fläche wird die isostatische Fläche genannt; ihr Verlauf in dem durchforschten Gebiete wird durch Aequidistanten von 200 m Höhe dargestellt, bei verschiedener Färbung der betreffenden Theile.

Die Erhebungen der isostatischen Fläche über das Meeres-

niveau finden meist in den hochgelegenen oder gebirgigen Theilen statt, während sie sich in den Ebenen gewöhnlich unter das Meeresniveau senkt.

Durch Vergleich der Coten H_1 der isostatischen Fläche mit den Coten H der physischen Erdoberfläche (letztere jedoch allgemein planirt gedacht) erhält man die Mächtigkeit D derjenigen Schichten, welche sich über der isostatischen Fläche als Massenüberschuss oder unterhalb derselben (wo $H_1 > H$) als Massendefect befinden. In Karte 4 ist die Mächtigkeit dieser Schichten durch Aequidistanten von 200 m Höhe dargestellt; die rothen Partien entsprechen Massenüberschüssen, die blauen den Defecten. Sowohl in der Karte 4 wie in den ferner noch hinzugefügten Profilen ist die rothe Farbe vorherrschend. Würde man statt des OPPOLZER'schen Werthes für die Schwere in Wien einen um 10 bis 20 Einheiten der fünften Decimale grösseren Werth annehmen, so dürften sich die rothen und blauen Partien mehr das Gleichgewicht halten. Durch derartige systematische Untersuchungen würde daher die Ermittelung des normalen Werthes der Schwere ermöglicht werden.

Mit den 508 Stationen erklärt der Verf. die 1894 begonnene systematische Durchforschung grosser Landflächen in Oesterreich-Ungarn seitens des militär-geographischen Institutes für abgeschlossen. *Lp.*

HANSKY. Sur la détermination de la pesanteur au sommet du mont Blanc, à Chamonix et à Meudon. C. R. 127, 942—945, 1898†.

Die mit einem STERNECK'schen Apparate (drei Halbsecundenpendeln) angestellten Versuche haben folgende Mittelwerthe für die beobachtete Erdbeschleunigung g ergeben, bezogen auf Wien mit $g = 9{,}80876$: Meudon 9,80990, Chamonix I 9,80407, II 9,80394.

Der Verf. zieht den Werth II vor, weil bei seiner Bestimmung die Bedingungen besser waren. Grands Mulets 9,79999, Brévent 9,80056, Gipfel des Montblanc 9,79472. *Lp.*

A. RICCÒ. Determinazioni della gravità relativa fatte nelle regioni Etnee e nella Sicilia orientale. Rend. Linc. (5) 7 [2], 3—14, 1898†.

Zur Ergänzung der durch die österreichische Marine in Italien ausgeführten Schwerebestimmungen (vergl. diese Ber. 51 [1], 300—302, 1895) und zur Erforschung des Verhaltens der Schwere auf dem vulcanischen Boden Siciliens hat Verf. im Vereine mit MASCARI, SAIJA, ARCIDIACONO und TRINGALI an 16 Stationen Siciliens relative Schweremessungen vorgenommen. Der hierbei benutzte STERNECK'sche Pendelapparat nebst den zugehörigen

Reductionstafeln wurden dem österreichischen hydrographischen Amte in Pola entliehen. Der vorliegende Bericht giebt von den angewandten Methoden und ihren Ergebnissen Rechenschaft. Auf dem Kärtchen der Figur 1 sind die Linien gleicher Schwere-anomalie von 50, 100 und 150 Einheiten der fünften Decimale eingetragen. Man ersieht daraus, dass in den Uferstationen von Catania bis Messina ein erheblicher Ueberschuss der auf den Meeresspiegel reducirten Schwere über die theoretische Schwere im Betrage von etwa 150 solchen Einheiten vorhanden ist. Am Aetna nimmt der erwähnte Ueberschuss bedeutend ab, wenn man sich dem Gipfel nähert, wo er ein Minimum ist. An der Stelle der Basaltanhäufung des Monte Lauro findet sich derselbe Ueberschuss wie in Catania zu Mineo, ein noch grösserer zu Buccheri. Die Schwereabnahme am Aetna kann durch Annahme von Höhlungen unter dem Vulcane erklärt werden, eine Annahme, die mit der Thatsache stimmt, dass in Catania eine Lothabweichung von 1,86″ nicht nach dem Berge zu, sondern in entgegengesetzter Richtung stattfindet. Zur näheren Einsicht setzen wir einen Auszug aus der Tabelle II hierher.

Station	Breite	Länge	Höhe	Theoretische Schwere	Beobachtete Schwere	Auf den Meeresspiegel reducirt	$g_0 - \gamma_0$
	$37^0 +$	$2^0 +$	m	γ_0	g	g_0	
Catania I	30′ 11″	37′ 39″	43	9,79925	9,80062	9,80070	145
Catania II	—	—	—	—	9,80088	9,80096	171
Nicolosi	36 45	34 26	700	9,79934	9,79909	9,80045	111
Cantoniera	41 50	32 36	1882	9,79942	9,79658	9,80032	90
Osservatorio Etneo . .	44 17	32 46	2943	9,79945	9,79377	9,79971	26
Paternò	33 54	26 47	235	9,79930	9,79983	9,80028	98
Bronte	47 4	22 49	793	9,79949	9,79874	9,80032	83
Randazzo	52 30	29 44	760	9,79957	9,79920	9,80074	117
Linguaglossa	50 32	41 24	540	9,79954	9,79982	9,80091	137
Mineo	15 53	14 21	455	9,79904	9,79970	8,80060	158
Buccheri	7 30	23 58	797	9,79892	9,79909	9,80062	170
Milo	43 31	39 40	750	9,79944	9,79902	9,80053	109
Giarre	43 31	43 56	85	9,79944	9,80022	9,80043	99
Acireale	36 46	42 54	162	9,79933	9,80066	9,80099	166
Taormina	51 2	49 46	270	9,79955	9,80042	9,80103	148
Alì	60 11	58 17	5	9,79983	9,80075	9,80083	100
Messina	71 32	66 15	5	9,79985	9,80140	9,80143	158

Lp.

Hans Zürn. Das Pendel und seine Verwendung. 4⁰. 39 S. Progr. d. Königl. Gymn. Plauen i. V., 1897 †.

Die Programmabhandlung enthält eine auf gründlichen und umfassenden Studien beruhende Darstellung der bei Pendelbeobachtungen in Betracht kommenden Umstände; zwar ist die Schrift durch die inzwischen erschienenen „Beiträge zur Theorie des Reversionspendels“ von Fr. Helmert weit überholt, kann aber auch neben dieser an originalen Untersuchungen reichen Arbeit ein Interesse beanspruchen wegen der Kürze, in der die Punkte besprochen sind, welche historisch sich als wichtig erwiesen haben. Die Darstellung knüpft im Allgemeinen an Bessel's classische Arbeit an: „Untersuchungen über die Länge des einfachen Secundenpendels“ (Abh. d. Berl. Akad. 1826).

Die einzelnen Abschnitte sind betitelt: 1. Historisches (S. 1—4). 2. Bewegung des mathematischen und des physischen Pendels (5—8). 3. Störende Einwirkungen des umgebenden Mediums und der Temperatur (8—11). 4. Störende Einwirkung der Schneiden (11—17). 5. Das Mitschwingen des Pendelträgers (17—22). 6. Die Längenmessung (22—23). 7. Invariable Pendel (23—27). 8. Die Bestimmung der Schwingungszeit (27—30). 9. Correction wegen der Grösse der Schwingungsbogen (31). 10. Originalbeobachtung (31—32). 11. Reduction der Schweremessungen auf das Meeresniveau (33—35). 12. Verwendung der Pendelbeobachtungen zur Bestimmung der Erdgestalt (36—39). *Lp.*

A. de Saint-Germain. Note sur le pendule sphérique. Bull. sc. math. (2) 22, 95—96, 1898 †.

Ergänzung zu der Note in derselben Zeitschrift (2) 20, 114—116 (diese Ber. 52 [1], 264, 1896). Während dort mit Hülfe eines Satzes von Cauchy die obere Grenze der Azimutänderung Ψ von einem Maximum bis zu einem Minimum der Höhe leicht gefolgert werden konnte, wird jetzt auf ähnlichem Wege die untere Grenze bestimmt. *Lp.*

F. R. Helmert. Beiträge zur Theorie des Reversionspendels. Veröffentlichung des Königl. Preussischen Geodätischen Institutes u. Centralbureaus der internationalen Erdmessung Potsdam. 4⁰. IV u. 92 S. Mit einer Tafel. Leipzig, B. G. Teubner, 1898 †.

Die Schrift zerfällt in drei selbständige Abschnitte. Von denselben behandelt der erste den Einfluss der Elasticität der Pendel

bei absoluten Schweremessungen; hierüber hat der Verf. schon in Astr. Nachr. **143**, 345—354, 1897 einen Artikel veröffentlicht, der die Hauptergebnisse enthält. Die Nothwendigkeit der Berücksichtigung der elastischen Biegsamkeit der Pendelkörper ist 1884 von Peirce ausgesprochen, 1895 von Kühnen auf Grund von Versuchen abermals erkannt worden. Eine strenge Theorie des Einflusses der Biegsamkeit ist nun zwar nicht durchführbar; wohl aber zeigt der Verf., wie unter Annahme einer neutralen Faserschicht, zu welcher der Querschnitt des Pendelkörpers bei der Biegung überall normal bleibt, ohne seine Form zu ändern, befriedigende Formeln entwickelt werden können. Bei der Berechnung der Formänderungen, welche die verlorenen Kräfte nach dem d'Alembert'schen Principe hervorrufen, wird ferner diejenige Gestalt des Pendels zu Grunde gelegt, die den am starren Pendel sich zeigenden verlorenen Kräften entspricht. In der Anwendung der erhaltenen Formeln auf verschiedene Reversionspendel, insbesondere auf das neue, stark biegsame Meterpendel des Geodätischen Institutes erweist sich die vom Verf. entwickelte Theorie als völlig ausreichend, um die beobachteten Unregelmässigkeiten zu erklären. So wurde z. B. aus dem neuen biegsamen Meterpendel die Länge des Secundenpendels zu 994,626 mm ohne Berücksichtigung der elastischen Durchbiegung abgeleitet; dieser Werth ist nach dem Vorhergehenden um den Betrag — 0,366 mm zu verbessern, wodurch 994,260 mm gefunden wird. Nach anderen Beobachtungen ergeben sich die Zahlen 994,253 (Halbsecundenpendel), 994,262 (Methode von Defforges), 994,254 (v. Sterneck), 994,251 (Kühnen), 994,264 (Paris-Wien-Potsdam). Demnach entspricht also die Correction wegen der Elasticität der Pendel den Erfahrungen.

Der zweite Abschnitt der Schrift handelt von Vorversuchen für die Bestimmung der Länge des mathematischen Secundenpendels. Weil jedoch der benutzte Maassstab sich nicht bewährt hat, wohl in Folge von Klemmungen, die das nicht beseitigte Metallthermometer herbeiführte, so ist in das Endergebniss der Versuche eine Unsicherheit gekommen, die nur dadurch an Bedeutung zurücktritt, dass die durch die elastische Biegung des langen Pendels hervorgebrachte Unsicherheit von gleicher Ordnung ist. Sonst jedoch geben die Erörterungen der bei den Beobachtungen innegehaltenen Regeln, sowie die Methoden der Berechnung aus den Beobachtungsprotokollen werthvolle Beiträge zu den Präcisionsmessungen.

Der III. Abschnitt der Arbeit ist betitelt: „Verschiedene Bei-

träge zur Theorie“ und bringt unter diesem bescheidenen Titel eine reichhaltige und zuverlässige Discussion aller bei Versuchen mit dem Reversionspendel zu beachtenden Umstände, zum Theil mit Benutzung früherer Arbeiten, immer aber unter selbständiger Durcharbeitung der einzelnen Fragen. Der Verf. selbst sagt hierüber: „Im Folgenden kam es mir darauf an, die Formeln für den Gebrauch zusammenzustellen und die Theorie in einigen Punkten zu erörtern, u. A. hinsichtlich der Lage der Schneiden gegen die drei Hauptträgheitsaxen des Pendels und gegen die Verticale, in welcher Beziehung (wie mir scheint) wenigstens in deutscher Sprache eine Lücke in den bekannten Veröffentlichungen besteht. Ausserdem habe ich das Wippen behandelt und die Ansichten über das Gleiten der Schneide auf der Unterlage beleuchtet und in möglichst vollständiger Weise bei der Aufstellung der Endformeln berücksichtigt. Endlich habe ich mehrere kleine Correctionen abgeleitet, und ich glaube in Bezug auf die Längenmessung an Achatschneiden eine Aufklärung erzielt zu haben.“ Wegen der Unmöglichkeit einer Berichterstattung über die einzelnen Untersuchungen möge der Abdruck der Titel der Paragraphen genügen: §. 2. Der Einfluss der umgebenden Luft. §. 3. Parallelismus der Schneiden. §. 4. Symmetrie der äusseren Form. §. 5. Abrollen der Schneide auf dem Lager. §. 6. Verschiebungen der Schneide und des Lagers: Vorbemerkungen. §. 7. Mitschwingen des Stativs und des Untergrundes. §. 8. Das Wippen mit der Federwage. §. 9. Das Gleiten der Schneide auf dem Lager. §. 10. Einfluss des Schwingungsbogens auf die Schwingungsdauer. §. 11. Das Glissement. §. 12. Verschiedenartige kleine Bewegungen der Schneide. §. 13. Zusammenstellung der Grundformeln. §. 14. Reduction der Schwingungsdauer auf gleiche Luftdichte. §. 15. Verkürzung des Maassstabes durch sein Gewicht. §. 16. Einfluss der Dehnung des Pendels. §. 17. Einfluss eines Höhengradienten der Temperatur. *Lp.*

Paolo Pizzetti. Della influenza delle deformazioni elastiche sulla durata di oscillazione di un pendolo, secondo Helmert. Cim. (4) 8, 215—220, 1898†.

Bericht über den ersten Theil der Helmert'schen „Beiträge zur Theorie des Reversionspendels“, der sich auf den Einfluss der elastischen Durchbiegung der Pendelstange bezieht. Vergl. diese Ber. 53 [1], 327, 1897 und das vorangehende Referat. *Lp.*

G. Lippmann. Sur l'entretien dn monvement pendulaire sans perturbation. Entretien du pendule géodésique. C. R. 127, 15—18, 1898†.

A. Guillet. Sur un mode d'entretien du pendule. C. R. 127, 94—97, 1898†.

Wie Lippmann in einer Note C. R. 122, 104—108 (diese Ber. 52 [1], 262—263, 1896) ausgeführt hat, wird die Schwingungsdauer eines Pendels durch einen während der Bewegung ertheilten Impuls geändert. Wenn jedoch das Pendel an einer und derselben Stelle seiner Bahn zwei gleiche, aber entgegengesetzte Impulse erhält, den einen beim Aufstieg, den anderen beim Abstieg, so sind die erzeugten Störungen gleich und von entgegengesetzter Richtung, vernichten sich also. Bringt man die Impulse in dem Augenblicke an, wo das Pendel durch die Verticale geht, so sind sogar die Störungen einzeln Null oder unendlich klein. Ist der Moment, wo der Impuls erfolgt, nicht genau derjenige, wo das Pendel durch die Ruhelage geht, so lässt sich die Störung mit Vernachlässigung der unendlich kleinen Grössen höherer Ordnung leicht berechnen, wie Lippmann des Näheren zeigt. Er schlägt die Verwirklichung dieses Gedankens beim geodätischen Pendel durch Anbringung eines Elektromagneten vor, dessen Strom durch einen sich selbst regulirenden Balancier regelmässig unterbrochen wird. Die hierfür angegebene Berechnung giebt so günstige Resultate, dass Lippmann das Princip zur Bestimmung der Masse der Erde für geeignet hält.

Guillet beschreibt und erläutert an einer Abbildung ein von ihm ersonnenes und auf demselben Princips beruhendes Instrument, bei welchem die Impulse des Magneten durch Inductionsströme erzeugt werden. Das Pendel öffnet und schliesst selbst den inducirenden Strom, wenn es in der einen oder anderen Richtung durch die Verticale geht; hierzu genügt der schwache Strom eines einzigen Callaud'schen Elementes. Die durch messende Versuche gewonnenen Zahlen zeigen die Gleichheit der Perioden und die Stabilität beim Functioniren des Pendels ohne oder mit Anwendung einer Kraftergänzung. Die genauere, nur mit Hülfe einer Abbildung zu beschreibende Einrichtung ist im Original nachzulesen. *Lp.*

James S. Stevens. A new form of physical pendulum. Sill. Journ. (4) 5, 14, 1898†.

Das Pendel ist ein cylindrischer Messingstab von 1 m Länge;

8 cm von dem einen Ende wird dieser Stab durchbohrt, damit die Schneide eingeschraubt werden kann. Die Masse der Schneide wird so berechnet, dass der durch die Durchbohrung entstandene Materialverlust sowohl bezüglich der Lage des Schwerpunktes als auch der Grösse des Trägheitsmomentes compensirt wird. *Lp.*

K. TH. VAHLEN. Ueber das FOUCAULT'sche Pendel. ZS. f. Math. u. Phys. 43, 166—167, 1898†.

Modification der elementaren Herleitung des FOUCAULT'schen Drehungsgesetzes mit Berücksichtigung des Umstandes, dass die „Schwingungsebenen in auf einander folgenden Zeitmomenten sich im Erdmittelpunkte schneiden". *Lp.*

AUGUSTO RIGHI. Descrizione di un nuovo apparecchio per la composizione di due pendoli. Rend. di Bol. 1898, 12 S. con tab.†.

Der neu construirte Apparat ist eine Abänderung des zweiten, in diesen Ber. 50 [1], 304, 1894 beschriebenen. Von den beiden Pendeln, die in derselben Ebene schwingen, trägt das obere und innere den Trichter, aus welchem im geeigneten Augenblicke feines, weisses Marmorpulver ausfliesst. Das untere und äussere trägt ein Brett von der Länge 110 cm; auf ihm bewegt sich ein Wagen in Schienen, der durch eine geeignete Vorrichtung in gleichförmige Bewegung gesetzt wird. Der Marmorsand des ersten Pendels fällt auf einen geschwärzten Karton, der auf dem Wagen ruht. Bei stillstehendem Wagen würde der Sand eine gerade Linie bilden, da die Schwingungsebenen beider Pendel zusammenfallen. Wenn dagegen der Wagen sich bewegt, so entstehen eigenthümliche neue Curven, von denen acht Abbildungen bei verschiedenen Verhältnissen der Schwingungsdauer beider Pendel abgedruckt sind. Die Aenderung dieses Verhältnisses wird durch die Verschiebung eines Laufgewichtes am inneren Pendel bewirkt. *Lp.*

Lord RAYLEIGH. On iso-periodic systems. Phil. Mag. (5) 46, 567—569, 1898†.

„Im Allgemeinen hat ein System mit m Freiheitsgraden, das um eine Gleichgewichts-Configuration schwingt, m verschiedene Perioden oder Frequenzen der Vibration; aber in besonderen Fällen können zwei oder mehrere dieser Frequenzen gleich sein. Das einfache sphärische Pendel ist ein naheliegendes Beispiel zweier Freiheitsgrade, dessen Frequenzen gleich sind. Es wird die

Aufgabe gestellt, die Eigenschaften schwingender Systeme solcher Art zu ermitteln, bei denen alle Frequenzen gleich sind."

Die Aufgabe in ihrer ganzen Allgemeinheit ist nicht in Angriff genommen; wohl aber sind einige Fälle kurz discutirt, indem gleichzeitig auf frühere Veröffentlichungen Bezug genommen ist. *Lp.*

W. Scheibner. Ueber Hansen's Verfahren zur Berechnung der speciellen Störungen. Leipz. Ber. 50, 31—59, 1898†.

Im Anschluss an S. 149 der Abhandlung über die gestörte elliptische Bewegung und Hansen's ideale Coordinaten (diese Ber. 53 [1], 335—336, 1897) lässt der Verf. aus seinen dort erwähnten Vorlesungen über das Problem der drei Körper die Entwickelung der Vorschriften für die Berechnung der speciellen Störungen eines Planeten oder Kometen auf Grund von Hansen's Methoden folgen, und beginnt mit der Ableitung der die elliptische Bewegung des Körpers m und m_1 störenden Kräfte unter dem Einflusse eines dritten Massenpunktes $m_2 = (\xi_2\, \eta_2\, \zeta_2)$. Aus den Rechnungen, welche den Inhalt der Abhandlung bilden, erwähnen wir besonders, als von grösserem Interesse, die Anwendung der mechanischen Quadratur zur Integration der Differentialgleichungen S. 42 ff. Nach Ansicht des Verf. besteht der Nutzen der Hansen'schen Störungsformeln gegenüber den sonst üblichen wesentlich darin, dass die Störungen seiner Coordinaten leichter zu berechnen, von geringerem Betrage und von grösserer Convergenz sind. Um für das erörterte Verfahren ein numerisches Beispiel zu geben, bedient sich Scheibner der in einer Hansen'schen Abhandlung (Astr. Nachr. Nr. 800, S. 122) enthaltenen Werthe. *Lp.*

H. Poincaré. Sur le développement approché de la fonction perturbatrice. C. R. 126, 370—373, 1898†.

Die angenäherte Berechnung der Coëfficienten $A_{m,m'}$ und $B_{m,m'}$ in den trigonometrischen Reihen für die Störungsfunction nach der mittleren Anomalie oder der excentrischen Anomalie ist bei hohen Werthen von m, m' durch Féraud auf eine Function

$$\Phi(z) = \Sigma A_{m,m'} z^n$$

zurückgeführt worden. Der Verfasser theilt die Ergebnisse seiner analytischen Untersuchungen über diese Function mit. *Lp.*

K. G. Olsson. Zur Entwickelung der Störungsfunction. Öfvers. Kongl. Vet. Akad. Förh. 54, 149—158, 1897†.

Der Verfasser spricht sich über den Zweck seiner Arbeit wie folgt aus:

Da die Excentricitäten und Neigungen der grossen Planeten und diejenigen der Asteroiden in den meisten Fällen von verschiedener Grössenordnung sind, so ist es auch nöthig, in Störungsrechnungen für letztere diese zwei Classen von Bahnelementen in verschiedener Weise zu behandeln. Obwohl also einerseits die Ausdrücke „vom zweiten Grade der Excentricitäten“ u. s. w. hier mehr eine formelle als eine den wirklichen Verhältnissen entsprechende Bedeutung haben, so kann man andererseits selbst bei ziemlich grossen Excentricitäten und Neigungen, in gewissen Aufgaben mit Vortheil, Entwickelungen nach den Potenzen dieser Grössen anwenden, wenn man nur solche Formeln besitzt, welche eine leichte Erstreckung der Rechnung zu höheren Potenzen genannter Grössen erlauben. Was die Neigung betrifft, sind solche Entwickelungen vorher gegeben (siehe meine Abhandlung: „Eine Methode, die Störungen der Planeten in Bahnen beliebiger Excentricität und Neigung gruppenweise zu berechnen“. Bihang till K. Sv. Vet. Ak. Handl. 22, Afd. I, Nr. 8). Mit der im Folgenden aus einander gesetzten Methode wird beabsichtigt, auch in Bezug auf die Excentricität ein ähnliches Resultat zu gewinnen. Ausserdem werden für gewisse Coëfficienten in der Abhandlung: „Entwickelung der Störungsfunction für Planetenbahnen grosser Excentricität“ (Bihang 22, Nr. 5), welche mittels Reihen nach den Potenzen vom Verhältnisse der grossen Halbaxen ausgedrückt wurden, hier andere Formeln gegeben, in denen solche Reihen nicht vorkommen. *Lp.*

Adrien Féraud. Sur le développement de la fonction perturbatrice. C. R. 126, 1402—1404, 1898†.

Poincaré hat bewiesen (vergl. diese Ber. 53 [1], 337, 1897), dass die Coëfficienten in der Entwickelung der Störungsfunction nach den Cosinus und Sinus der Vielfachen der excentrischen Anomalie transcendente Functionen der Elemente sind, im Ganzen aber höchstens von 16 unterschiedlichen Transcendenten abhängen. Durch Untersuchung der nothwendigen und hinreichenden Bedingungen, welchen die beiden Planetenbahnen genügen müssen, damit das Polynom $F(x, y)$, ein Polynom zweiten Grades in x, y, x^{-1}, y^{-1} (das Quadrat des Abstandes beider Gestirne), von dessen Gestalt und

Symmetrieverhältnissen die Anzahl der Transcendenten abhängt, eine oder mehrere Besonderheiten besitzt, ist der Verf. zur Aufstellung einer Tabelle gekommen, in der die Gestalt und die Symmetrieverhältnisse von $F(x, y)$, die besondere Natur und die Lage der Bahnen, endlich die Anzahl der vorkommenden unterschiedlichen Transcendenten neben einander gestellt sind. Die Tafel umfasst 18 besondere Fälle; die geringste Anzahl der vorkommenden Transcendenten ist 3. *Lp.*

O. Callandreau. Tables numériques pour faciliter le développement, par interpolation, de la fonction perturbatrice. C. R. 127, 6—9, 1898 †.

Als Erweiterung und Ergänzung anderer schon vorhandener Hülfstafeln hat der Verf. unter Beihülfe des jüngeren Astronomen G. Fayet für die Functionen X und Y Tafeln mit neun Decimalen berechnen lassen, wo X und Y durch die Gleichungen definirt sind:

$$1)\begin{cases} X = (1+\alpha^2)\, b_{1/2}^{(0)} - \tfrac{1}{8}(1+14\alpha^2+\alpha^4)\,\dfrac{b_{1/2}^{(1)}}{\alpha}, \\ Y = \tfrac{1}{4}(5+22\alpha^2+5\alpha^4)\, b_{1/2}^{(0)} + \tfrac{1}{8}(1-33\alpha^2-33\alpha^4+\alpha^6)\,\dfrac{b_{1/2}^{(1)}}{\alpha} \end{cases}$$

Hierin bedenten $b_{1/2}^{(0)}$ und $b_{1/2}^{(1)}$ die von Laplace eingeführten Transcendenten, die im Wesentlichen elliptische Integrale sind. Durch Einsetzung der bekannten Reihenentwickelungen für dieselben erhält man:

$$2)\ \frac{4X}{15} = \frac{1}{2} + \frac{3}{16}\alpha^2 - \frac{\alpha^4}{128} - \frac{\alpha^6}{128.16} - \frac{3\alpha^8}{128.16.16} - \cdots,$$

$$3)\ \frac{4Y}{21} = \frac{1}{2} + \frac{23}{16}\alpha^2 - \frac{\alpha^4}{128} + \frac{19\alpha^6}{128.16} + \frac{29\alpha^8}{128.16.16} + \cdots$$

Lp.

M. Möller. Die Grössenordnung des verticalen Theiles der Fliehkraft bewegter Luft. Met. ZS. 15, 109—111, 1897 †.

In dem Streite, über den in diesen Ber. 53 [1], 337—339, 1897 referirt ist, stellt sich Möller auf die Seite von Ekholm, bekennt sich also als Gegner von Sprung unter Berufung auf verschiedene seiner Veröffentlichungen seit 1885. *Lp.*

J. Perchot et W. Ebert. Sur certaines intégrales premières des équations de la dynamique à deux variables; application à un cas particulier du problème des trois corps. C. R. 126, 725—728, 1898 †.

Zuerst betrachten die Verff. die beiden Differentialgleichungen:

$$\frac{d^2x}{dt^2} = X(x, y),\ \frac{d^2y}{dt^2} = Y(x, y),$$

wo X und Y homogene Functionen vom Grade -2 in x, y sind, und stellen gewisse Eigenschaften der Integrale derselben fest. Danach wenden sie ihre Ergebnisse auf den Fall des Dreikörperproblems an, wo die drei Massenpunkte m_1, m_2, m_3 sich auf einer Geraden bewegen. Setzt man die Entfernung $m_1 m_2$ gleich x und $m_1 m_3$ gleich y, so lauten ja die Differentialgleichungen dieses Problems:

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -\frac{m_1 + m_2}{x^2} - \frac{m_3}{y^2} + \frac{m_3}{(y-x)^2},$$

$$\frac{d^2y}{dt^2} = -\frac{m_2}{x^2} - \frac{m_1 + m_3}{y^2} - \frac{m_2}{(y-x)^2}.$$

Aus den vorangegangenen Ueberlegungen folgt der Schluss: „Man sieht an einem besonderen Falle des Dreikörperproblems gewisse Ursachen des Nichtbestehens der in Bezug auf die Geschwindigkeiten oder die Coordinaten eindeutigen Integrale.“ *Lp.*

J. Perchot et W. Ebert. Sur l'intégration du problème restreint des trois corps avec la première puissance de la masse troublante. C. R. 127, 504—507, 1898 †.

Es handelt sich um die Bewegung eines Körpers von der Masse Null in der Ebene der als kreisförmig vorausgesetzten Jupiterbahn; durch geschickte Operationen wird die Lösung auf Quadraturen gebracht. *Lp.*

Karl Schwarzschild. Ueber eine Classe periodischer Lösungen des Dreikörperproblems. Astr. Nachr. 147, 17—34, 1898 †.

— — Ueber weitere Classen periodischer Lösungen des Dreikörperproblems. Astr. Nachr. 147, 289—298, 1898 †.

In dem ersten Aufsatze wird die Existenz periodischer Lösungen des Dreikörperproblems von folgender Art nachgewiesen: Ein Planetoid von verschwindender Masse und ein Planet von kleiner Masse μ bewegen sich in einer Ebene um einen Centralkörper.

Die Bahn des Planeten ist kreisförmig. Die grossen Axen sind so gewählt, dass die Umlaufszeit des Planeten und die des Planetoiden ohne Rücksicht auf Störungen sich verhalten wie zwei ganze Zahlen $n_1 : n_2$. Man geht aus von einem Augenblick, in welchem der Planet die Länge des Perihels des Planetoiden hat, und wartet die Zeit ab, nach welcher der Planet zum n_1^{ten} Male das Perihel des Planetoiden, das sich in Folge der Störungen langsam verschiebt, wieder überholt. Nach dieser Zeit, welche die Periode bestimmt, hat in Folge der Commensurabilität der Umlaufszeiten der Planetoid auch wiederum nahe dieselbe mittlere Anomalie, wie zu Anfang. Durch Veränderung der grossen Axen um Grössen von der Ordnung μ kann man, wie bewiesen wird, bewirken, dass die mittlere Anomalie genau zum Ausgangswerth zurückkehrt, und es verschwinden ausserdem die Störungen der grossen Axe und der Excentricität, über die ganze Periode summirt, falls dieser Ausgangswerth der mittleren Anomalie sich nur um gewisse kleine Grössen von einem der Werthe $l = i\pi\, n_1$ ($i = 0, 1, 2, \ldots, 2n_1 - 1$) unterscheidet.

Sobald man annimmt, dass die Bahn des störenden Planeten eine Ellipse von beliebiger Excentricität sei, lässt sich eine periodische Lösung nicht mehr in dieser Weise construiren. Um nun hier die Grundlagen für eine periodische Lösung zu gewinnen, bestimmt der Verf. in dem zweiten Aufsatze zunächst die Periode T_0 des Perihels aus der Theorie der Säcularstörungen angenähert und wählt die Umlaufszeiten T_1 und T_2 des Planetoiden und des Planeten durch geeignete Annahme der grossen Axen so, dass alle diese drei Perioden in einer noch längeren Periode T enthalten sind. Es sei also $T = n_0 T_0 = n_1 T_1 = n_2 T_2$, wo die n ganze Zahlen bedeuten, von denen n_0 verhältnissmässig klein, n_1 und n_2 aber sehr gross sind. Dann würde, wenn man alle Störungen ausser den Säcularstörungen des Perihels vernachlässigt, offenbar das ganze System nach der Periode T in die Anfangslage zurückkehren. Es handelt sich um die Frage, ob und unter welchen Umständen bei Berücksichtigung sämmtlicher Störungen nach der Periode T genaue Rückkehr in die Anfangslage eintreten kann, und es wird kurz der Gang der diesbezüglichen Untersuchung angegeben. An dem Beispiele des Mondes und der Erde wird dann gezeigt, dass durch Annahme von $T = 168$ siderischen Jahren und durch sehr geringe Aenderung der grossen Axe, Excentricität und Neigung (eventuell auch der Sonnenparallaxe) man die vier fraglichen Zahlen in genaue Uebereinstimmung mit T bringen kann.

Auf jeden Fall seien auch die periodischen Bewegungen langer Periode, deren Existenz streng bewiesen ist, so zahlreich und die Anfangslagen, die dabei vorkommen, so wenig speciell, dass man die periodischen Lösungen nicht mehr als Ausnahmefälle, als Curiositäten, betrachten könne. *Lp.*

Ernest W. Brown. On the application of Jacobi's dynamical method to the general problem of three bodies. Proc. London Math. Soc. 28, 130—142, 1897†.

„Der Zusammenhang, der zwischen der Lösung des Dreikörperproblems besteht, die man durch die Variation der elliptischen Elemente und durch die gewöhnlichen Methoden fortgesetzter Annäherung erhält, ist in eine neue Beleuchtung gerückt durch das Erscheinen von Newcomb's Abhandlung „Action of the planets on the moon" (American Ephemeris Papers 5, Theil III). Diese Abhandlung, welche in Wahrheit eine Anwendung einer früheren Veröffentlichung desselben Autors ist, enthält eine allgemeine Behandlungsmethode für das ungestörte und das gestörte Dreikörperproblem. Allein zufolge des Gebrauches der Lagrange'schen Methode für die Variation der willkürlichen Constanten sind die Erläuterung und die Entwickelung etwas lang, und daher dürfte es nicht werthlos sein, dieselben Ergebnisse nach der Jacobi'schen Methode abzuleiten; letztere giebt sie in aller Kürze und setzt uns auch in den Stand, die eine oder andere neue Eigenschaft des zu benutzenden kanonischen Systems der willkürlichen Constanten hinzuzufügen." *Lp.*

Leo Königsberger. Ueber das erweiterte Princip der Erhaltung der Flächen und dessen Anwendung auf kinetische Potentiale erster Ordnung. Berl. Sitzber. 1898, 148—158†.

In dem Aufsatze „Ueber die Principien der Mechanik" in Berl. Sitzber. 1896 (diese Ber. 52 [1], 228—229, 1896) hatte der Verfasser das Princip der Erhaltung der Flächen auf allgemeine kinetische Potentiale unter der Voraussetzung ausgedehnt, dass unter Benutzung der Bezeichnungen der Mechanik wägbarer Materie eine Trennung des kinetischen Potentials in die beiden Theile stattfindet, welche die actuelle und die potentielle Energie darstellen. Wegen der Anwendungen wird jetzt die Verallgemeinerung des bezeichneten Satzes für eine beliebige Zusammensetzung des kinetischen Potentials aufgestellt. Hierauf wird specieller auf

den Fall eingegangen, dass ein Punkt einem kinetischen Potential erster Ordnung von einer gewissen Form unterworfen ist, für welchen Fall das Theorem hergeleitet wird: Die Integration aller Bewegungsgleichungen, welchen ein kinetisches Potential erster Ordnung zu Grunde liegt, das nur von der Entfernung des beweglichen Punktes von einem festen Punkte, deren nach der Zeit genommenen Ableitung und der Geschwindigkeit desselben abhängt, ist stets auf einfache, aus dem kinetischen Potential zusammengesetzte Quadraturen zurückführbar. Mit Hülfe dieses Satzes wird endlich die Bewegung eines Punktes untersucht, der von den Massenelementen eines in concentrischen Schichten homogenen Kugelringes nach dem Weber'schen Gesetze angezogen wird und sich ausserhalb des Ringes oder innerhalb des Hohlraumes befindet. Es ergiebt sich unter Anderem, dass der Punkt innerhalb des Kugelringes sich in gerader Linie mit constanter Geschwindigkeit bewegt. *Lp.*

Heinrich Franzen. Ueber die Bewegung eines materiellen Punktes unter der gleichzeitigen Einwirkung einer Newton'schen Centralkraft und der Erdschwere. Inaug.-Diss., 50 S. 8° und 1 Taf. Halle 1896 †.

Wenn in neuerer Zeit Morera, Bonacini und Haussner (vergl. diese Ber. **45** [1], 279 ff., 1889) die Bewegung eines von zwei festen Centren angezogenen materiellen Punktes sowohl nach der geometrischen als auch nach der analytischen Seite zum Gegenstande der Forschung gewählt haben, so stellt der Verf. der vorliegenden Schrift nach beiden Richtungen hin Untersuchungen für den Fall an, dass eine nach einem festen Centrum gerichtete Beschleunigung umgekehrt proportional dem Quadrate der Entfernung wirkt, und eine zweite von constanter Intensität und Richtung. Legt man durch das feste Centrum die zur constanten Beschleunigung parallele Gerade (die z-Axe), so bestimmt diese mit dem beweglichen Massenpunkte eine Ebene, und die Untersuchung wird, wie bei dem zuerst berührten Problem zweier festen Centren, auf die Drehung jener Ebene um die z-Axe und auf die Bewegung des Punktes innerhalb der so bestimmten beweglichen Ebene zurückgeführt. Die Zuhülfenahme gewisser parabolischer Coordinaten p und q innerhalb der Ebene neben dem Drehungswinkel φ der Ebene ermöglicht die Aufstellung der folgenden Differentialgleichungen:

5a) $\frac{dp}{\sqrt{P}} = \frac{dq}{\sqrt{Q}}$, 6a) $2\,dt = \frac{p\,dp}{\sqrt{P}} + \frac{q\,dq}{\sqrt{Q}}$, $\frac{2\,d\varphi}{A} = \frac{dp}{p\sqrt{P}} + \frac{dq}{q\sqrt{Q}}$,

wo

$$P = -gp^3 + 2hp^2 + (2m + B)p - A^2,$$
$$Q = \quad gq^3 + 2hq^2 + (2m - B)q - A^2$$

gesetzt ist, A die bei der Integration nach dem Princip der Flächen, h die bei dem Flächenprincip eingeführte Constante bedeutet, B bei einer weiteren Integration auftritt, g und m die beiden Constanten der gegebenen Kräfte sind.

In dem zweiten Abschnitte werden die Fälle discutirt, die bei nicht verschwindendem A möglich sind. Während nämlich $P = 0$ stets eine negative und zwei positive Wurzeln besitzt, sind bei Q drei Fälle der Zerlegung angängig nebst den zwischen ihnen vorhandenen Grenzfällen. Zum Nachweise, dass Q drei reelle positive Wurzeln haben kann, geht der Verf. auf die Frage ein, ob der angezogene Punkt sich in einem Kreise bewegen kann, der die z-Axe zur Axe besitzt.

Hierbei findet sich, dass die möglichen horizontalen Kreisbahnen Parallelkreise derjenigen Oberfläche sind, welche als Grenzfläche des Körpers grösster Anziehung (Meridiancurve $r^2 = a^2 \cos\Theta$) bekannt ist, wobei die Bewegung auf dem einen Theile dieser Fläche stabile, auf dem anderen labile Kreisbahnen zeigt. Nach Erledigung dieses Specialfalles erfolgt die Integration der oben angeführten Differentialgleichungen an der Hand der WEIERSTRASS'schen „Formeln und Lehrsätze zum Gebrauche der elliptischen Functionen" von H. A. SCHWARZ, mit Berücksichtigung der verschiedenen Fälle.

In ähnlicher Weise werden im Abschnitte III die Fälle betrachtet, wo die Constante A den Werth 0 hat; hier macht sich die Unterscheidung von sieben Fällen nöthig, weshalb wir auf diese Specialuntersuchnng nicht weiter eingehen können. Doch wollen wir hinzufügen, dass der Verf. die analytischen Ergebnisse möglichst dazu benutzt, den Verlauf der charakteristischen Bewegung zu verfolgen; hiermit verwirklicht er die in der Einleitung ausgesprochene Absicht, die mechanisch interessanten Seiten des Problems hervorzuheben. Die graphische Veranschaulichung der Einzelergebnisse hätte noch weiter getrieben werden können; doch hätte die grosse Zahl der hierzu nöthigen Figuren die Herstellungskosten wohl übermässig vergrössert. Als Ergänzung der im Eingange des Referates erwähnten Arbeiten, die sich ja an

ältere Untersuchungen berühmter Forscher anschliessen, ist die vorliegende Behandlung des gewählten Problems nicht ohne Interesse.

Lp.

Arthur Hirsch. Die Existenzbedingungen des verallgemeinerten kinetischen Potentials. Math. Ann. 50, 429—441, 1898†.

Der Verf. erledigt die Frage, unter welchen Bedingungen ein System von Kräften ein kinetisches Potential im erweiterten Sinne von Königsberger besitzt, in völlig allgemeiner Weise und fasst gleichzeitig die bezüglichen, vom physikalischen Gesichtspunkte so bedeutungsvollen Resultate von Helmholtz in einer Formulirung zusammen, welche geeignet erscheint, die Wechselbeziehungen und Reciprocitätsverhältnisse in einem von einem kinetischen Potential abhängigen Kraftsysteme besonders klar hervortreten zu lassen. Ihrem mathematischen Gehalte nach deckt sich die Frage im Wesentlichen mit der Aufgabe, die Structurverhältnisse der Differentialgleichungen zu untersuchen, welche bei einer Classe von Problemen der Variationsrechnung auftreten. Im §. 1 werden einige Bemerkungen über Systeme linearer Differentialgleichungen vorausgeschickt. Im §. 2 wird eine gewisse Eigenschaft der Potentialkräfte abgeleitet, die sich im §. 3 als charakteristisch für dieselben erweist. Schliesslich bringt §. 4 den Nachweis, dass die in Rede stehende Eigenschaft eines Functionensystems sich bei allgemeiner Punkttransformation im Wesentlichen invariant überträgt. Von den abgeleiteten Sätzen möge der am Schlusse von §. 3 befindliche (Nr. III) hier Platz finden: „Die Kräfte, welche ein kinetisches Potential besitzen, sind vollständig durch die Eigenschaft charakterisirt, dafs die Variationen, welche sie bei virtueller Verschiebung des materiellen Systems erfahren, ein zu sich selbst adjungirtes System linearer Differentialausdrücke bilden.“ *Lp.*

W. Ebert et J. Perchot. Une propriété d'une intégrale première des équations de la dynamique à deux variables et à potentiel homogène. C. R. 127, 657—659, 1898†.

Es sei:

$$1)\qquad \frac{d^2x}{dt^2} = \frac{1}{x^p}\,\varphi\left(\frac{y}{x}\right),\quad \frac{d^2y}{dt^2} = \frac{1}{x^p}\,\psi\left(\frac{y}{x}\right),$$

und es existire ein erstmaliges Integral $f(x, x', y, y') = 0$, wo die Accente Ableitungen nach t bedeuten. Setzt man $y = kx$, also $y' = kx'$, so ist $\varphi(k)/\psi(k) = 1/k$, und $f(x, x', y, y')$ verwandelt sich in eine Function $g(x, x')$; für dieselbe ergiebt sich

$$6)\qquad g(x, x') = \chi\left(\frac{x'^2}{2} = \frac{\varphi(k)}{(1-p)x^{p-1}}\right),$$

wo χ eine willkürliche Function des Argumentes mit Einschluss der Null und einer Constante bedeutet. Ist $U(x, y)$ das Potential vom Grade $-p+1$, so ist die Gleichung in k die folgende: $(1+k^2)V(k) + (p-1)kV(k) = 0$, wenn $U(x, y) = V(k)\ x^{p-1}$ ist. Diese Formeln werden für Polarcoordinaten r, w discutirt.

Lp.

W. SCHEIBNER. Ueber den Einfluss des NEUMANN'schen Exponentialgesetzes auf die elliptische Bewegung. Leipz. Ber. 50, 21—30, 1898†.

Bei der Untersuchung, welcher Werth der Constante α in dem eingliedrigen NEUMANN'schen Potentialgesetze $\varphi(r) = A\,e^{-\alpha r}/r$ beizulegen sei (vergl. diese Ber. 50 [1], 279—280, 1894 und 52 [1], 233, 1896), um die Vorwärtsbewegung des Mercurperihels zu erklären, zeigt der Verf. durch Einsetzung von $\varphi(r)$ in die Bewegungsgleichungen, dass man mit Vernachlässigung von α^3 die störende Kraft in der Form $\delta R = {}^1/_2\,\mu\,\alpha^2$, also constant erhält. Setzt man $\alpha = {}^1/_{1000}\,E$, wo E die astronomische Längeneinheit, d. h. den mittleren Abstand der Erde von der Sonne, bezeichnet, so folgt das Säcularglied der Perihelstörung $\delta\,\tilde{\omega}$ in der Form $\delta\,\tilde{\omega} = {}^1/_2\,\varDelta\,\alpha^2 t$ oder in Zahlen ausgerechnet $\delta\,\tilde{\omega} = 39{,}455''\,t$, welcher Betrag mit der bekannten LEVERRIER'schen Differenz genau übereinstimmt; allerdings enthält der Ausdruck nicht wie bei LEVERRIER, wo $\delta\,\omega = 39{,}2''\,t - 2{,}72\,\delta e$, Glieder, die mit der Zeit proportional sind. Die Constante $1/\alpha = 1000\,E$ stellt die Strecke dar, welche das Licht in 5,7621 Tagen durchläuft. Bei den übrigen Planeten nehmen die Säcularstörungen $\delta\,\tilde{\omega}$ des Perihels etwa im Verhältnisse der Quadratwurzel des Abstandes von der Sonne zu und betragen für die Venus 55'', für die Erde 65'' u. s. w. im Jahrhundert. Solche Werthe dürften daher nicht leicht mit den Beobachtungen in Einklang zu bringen sein. Da es aber von theoretischem Interesse ist, die vollständigen Bewegungsgleichungen zu kennen, die sich bei Einführung des NEUMANN'schen eingliedrigen Potentialgesetzes ergeben, so entwickelt der Verf. dieselben dennoch, indem er sich dabei der nämlichen Methode bedient, welche er im vorigen Jahre auf die Untersuchung der aus dem WEBER'schen Gesetze folgenden Störungen angewandt hat. Aus den Resultaten schliesst er zuletzt, dass, je nach der Beschaffenheit der störenden Kräfte,

verschiedene Wege zur Berechnung der Störungen eingeschlagen werden müssen, um zu brauchbaren Resultaten zu gelangen. *Lp.*

ULRICH BIGLER. Die Bewegung eines materiellen Punktes unter dem Einflusse einer Centralkraft. Arch. d. Math. (2) **16**, 358—446, 1898 †.

Die Theile der Arbeit sind: Allgemeine Betrachtungen. I. Die geradlinige Bewegung eines materiellen Punktes: 1) (Kraft) $K = nMmr$, 2) $K = -nMmr$, 3) $K = -nMm/r^2$. II. Die kreisförmige Bewegung eines materiellen Punktes: 1) $K = -nMmr$, 2) $K = -nMmr^2$, 3) $K = -nMmr^3$, 4) $K = -nMmr^\mu$ (μ eine ganze Zahl), 5) $K = -nMm/r$, 6) $K = -nMm/r^2$, 7) $K = -nMm/r^3$, 8) $K = -nMm/r^\mu$. III. Allgemeine Fälle der Centralbewegung: 1) $K = -nMmr$, 2) $K = -nNm/r^2$, 3) $K = -nMm/r^3$. Hierin bedeutet immer K die zwischen dem festen Massenpunkte M und dem beweglichen m wirkende Kraft, r die Entfernung beider Massenpunkte, n einen Proportionalitätsfactor.

Der Verf. gesteht in den einleitenden Bemerkungen, er wisse nicht, wie viele der behandelten Fälle schon untersucht seien. Dies ist zu bedauern; denn wenn er die Behandlungen in den grösseren Lehrbüchern der Mechanik und in den Aufgabensammlungen gekannt hätte, würde er erfahren haben, dass man zu erheblich allgemeineren Resultaten über die Centralbewegungen schon gekommen ist, als er sie erreicht hat. Von den neueren Untersuchungen über die Gestaltungen der Bahncurven und andere allgemeine Resultate findet man ebenfalls nichts in der ungemein umfangreichen Arbeit. Die englischen Lehrbücher der Mechanik mit ihren sehr reichhaltigen Aufgabensammlungen erledigen viel mehr Fragen als die oben kurz angegebenen. Zur Kürzung würde die Unterordnung der Untersuchungen I. und II. unter III. erheblich beigetragen haben. *Lp.*

ARTHUR SCHUSTER. Potential matter. A holiday dream. Nature **58**, 367, 618, 1898 †.

In der freien Form einer „Ferienträumerei“ ergeht sich der Verf. in Betrachtungen über die Möglichkeit einer „Antimaterie“, die zu der von uns gekannten in einem Gegensatze steht, ähnlich wie positive und negative Elektricität, Nord- und Südmagnetismus. Antigold würde z. B. alle übrigen physikalischen Eigenschaften wie Gold haben, aber mit 981 cm Beschleunigung aufwärts steigen.

In unserer bekannten Welt kann wegen der Abstossung von Materie und Antimaterie nichts von der letzteren vorhanden sein; aber weit weg könnten Sonnensysteme aus Antimaterie bestehen. Die Vereinigung von Materie und Antimaterie bringt ein Etwas zu Wege, das weder Gravitation noch Trägheit besitzt, also keine der von uns als wesentlich angesehenen Eigenschaften der Materie. Dieses Etwas kann „potentielle Materie" heissen. Hört damit der Satz von der Constanz der Materie auf? Kann durch einen Funken die Materie und Antimaterie getrennt werden?

In dem Nachtrage auf S. 618 weist der Verf. auf die beiden ihm zur Zeit der Abfassung seines ersten Artikels nicht bekannten Abhandlungen von Karl Pearson („Ether squirts", Amer. Journ. of Math. 13) und A. Föppl („Ueber eine mögliche Erweiterung des Newton'schen Gravitationsgesetzes", München. Ber. 1897; diese Ber. 53 [1], 315, 1897) hin, wo der Begriff der negativen Materie erörtert und postulirt ist. *Lp.*

Ignaz Schütz. Ein elementares Uebungsbeispiel zur Potentialtheorie. Jahresber. Deutsche Math. Ver. 7 [1], 117—119, 1898 †.

Nimmt man an, dass Massen auf unendlichen, unter einander parallelen Ebenen gleichmässig vertheilt sind, so ist die Anziehung einer jeden solchen Ebene auf einen Massenpunkt nach dem Newton'schen Gesetze von constanter Intensität und senkrecht zu jenen Ebenen; die Wirkung jener Massen lässt sich also durch punktförmige Massen in einer Normale zu jenen Ebenen ersetzen mit dem Kraftgesetze mr^0. Die Potentialfunction wird dann mr; und man kann diese Function benutzen („lineare Potentialfunction"), um die Theoreme für die Newton'sche und die logarithmische Potentialfunction wiederzufinden, Theoreme, die hier die Form einfacher geometrischer und algebraischer Wahrheiten annehmen, wie an den Haupttheoremen gezeigt wird. Zum Schlusse weist der Verfasser auf den von A. Gutzmer aufgestellten, erweiterten Green'schen Satz hin (Remarques sur quelques équations différentielles partielles d'ordre supérieur, Journ. de Math. (4) 6, 405—422, 1890), der für die lineare Potentialfunction in die Taylor'sche Reihe übergeht. *Lp.*

G. M. Stanoïévitch. Les lignes de forces et les surfaces équipotentielles dans la nature. C. R. 126, 640—643, 1898 †. Soc. Franç. de phys. Nr. 119, 1, 1898 †.

Manche Querschnitte von Pflanzen (Jahresringe, die um Ast-

löcher herumlaufen, Durchschnitte bei einer Eiche dicht unter einer Verzweigung, Querschnitt eines Radieschens) zeigen einen Anblick, der demjenigen mancher elektromagnetischen Felder sehr ähnlich ist. „Dass die Annäherung dieser so verschiedenartigen Phänomene durch die Natur vom Zufalle herrührt, ist nicht recht glaublich. Natürlicher wäre der Schluss, dass sie durch ähnliche, wenn nicht identische Ursachen erzeugt werden: dass jede Pflanze ein „cellulares Feld" darstellt, das durch seine Kraftlinien und äquipotentialen (sichtbaren oder unsichtbaren) Oberflächen gekennzeichnet ist, und dass jede Zelle sich nach einer Kraftlinie bewegt und endlich anheftet, wobei die das Wachsthum beherrschenden Kräfte Richtkräfte sind." *Lp.*

Karl Heun. Die Vectoren der Geschwindigkeit und der Beschleunigung des Punktes und der geraden Linie. Wissensch. Beil. z. Progr. d. I. Realschule zu Berlin, Ostern 1898. Berlin, R. Gaertner's Verl. 28 S. 4°, 1898 †.

Die Schrift enthält eine kurze Darstellung der Kinematik des Punktes und der Geraden mit Hülfe der Vectorenrechnung in rein analytischer Behandlung. Der Inhalt wird durch die folgenden Capitelüberschriften genügend gekennzeichnet. A. Grundregeln der Vectorenrechnung (4—9). B. Der Vector der Geschwindigkeit (9—11). C. Der Vector der Beschleunigung (11—12). D. Die Productensätze (12—13). E. Allgemeine Coordinaten (13—16). F. Die Gleichungen von Lagrange (16—17). G. Hamilton's Princip (17—18). H. Potentiale der Geschwindigkeit und der Beschleunigung (19—21). J. Die Variation der Constanten in einem Beschleunigungsfelde, dessen Zustand nur von der Lage des bewegten Punktes abhängt (21—23). K. Die unfreie Bewegung eines Punktes (23—25). L. Relative Bewegung des Punktes. Als Einführung in eine derartige Behandlung der Mechanik ist die Arbeit sehr nützlich. Die am Schlusse gegebene Litteratur ist vielfach zu ergänzen. Wir erwähnen nur den „Grundriss der Mechanik von Jacob Lüroth" (München, Ackermann, 1881), in welchem der Verf. auf 80 Seiten dasselbe Ziel wie Heun, aber doch in ganz anderer Weise zu erreichen gesucht hat. *Lp.*

J. Lüroth. Die Bewegung eines starren Körpers. Eine Uebung in der Ausdehnungslehre. ZS. f. Math. 43, 243—268, 1898 †.

Neuerdings ist besonders in den technischen Kreisen die

Vectorenrechnung für Darstellungen aus der Mechanik und mathematischen Physik wiederholt empfohlen worden; so hat Föppl in dem ersten Bande seiner jüngst erschienenen Vorlesungen über technische Mechanik einige Hauptbegriffe aus der Grassmann'schen Ausdehnungslehre zur Rechnung mit gerichteten Grössen von vornherein benutzt und sieht diese Einführung nur als einen ersten Schritt auf dem zu verfolgenden Wege an. Durch den kleinen „Grundriss der Mechanik“ (München, Ackermann, 1881) hat Verf. schon vor siebzehn Jahren die Geschmeidigkeit der Vorstellungen von Grassmann's Ausdehnungslehre für die Entwickelung der Sätze der Mechanik gezeigt. Während er aber damals von den Hamilton'schen Bezeichnungen in den Quaternionen Gebrauch machte, bringt die vorliegende Abhandlung in gleicher Richtung jetzt einen Abriss der Kinematik eines starren Körpers nach der Punktrechnung der Grassmann'schen Ausdehnungslehre von 1862 unter Anwendung einiger kleinen Modificationen in der Bezeichnung. *Lp.*

Paul Stäckel. Ueber Transformationen von Bewegungen. Gött. Nachr. Math. Phys. 1898, 157—165†.

Die Abhandlung erörtert eine in Boltzmann's Vorlesungen über die Principe der Mechanik auf S. 73 ff. gegebene Transformation der Centralbewegungen. Nach dieser Transformation kann man, sobald die Bahnen für ein Kraftgesetz bekannt sind, die Bahnen für unzählige andere, mit dem ursprünglichen in einfacher Beziehung stehende Kraftgesetze verzeichnen. Es handelt sich für Stäckel darum, die physikalische Bedeutung jener Transformation anzugeben. Dies gelingt durch Betrachtung der Relativbewegung des Punktes auf dem Radiusvector; durch Hinzunahme der Centrifugalbeschleunigung zu der Centralbeschleunigung $f(r)$ kommt man leicht auf die Differentialgleichung

$$\frac{d^2 r}{dt^2} = f(r) + \frac{k^2}{r^3}.$$

Da Boltzmann a. a. O. zu $f(r)$ die Kraft ma/r^3 hinzugenommen hat, so ist nun die Möglichkeit gegeben, einen Theil der Centrifugalkraft mit der Centralkraft zu vereinigen, und gewinnt somit die Boltzmann'sche Transformation. In dem zweiten Paragraphen der Arbeit wird gezeigt, dass diese Transformation als ein besonderer Fall gewisser Transformationen bei solchen Bewegungen auf einer Rotationsfläche angesehen werden kann, wo die Kräftefunction in den Parallelkreisen constant bleibt. Der letzte Paragraph end-



lich ist der Frage gewidmet, welche Stelle die behandelten Transformationen in der allgemeinen Lehre von der Transformation der Bewegungen einnehmen. Es stellt sich heraus, dass ihre Eingliederung nur dann möglich ist, wenn man dem Probleme der Transformation eine allgemeinere Fassung giebt, als das bisher geschehen ist. *Lp.*

G. Ricci. Sur les groupes continus de mouvements d'une variété quelconque. C. R. 127, 360—361, 1898†.

Die Notiz betrifft solche Untersuchungen aus der abstracten Kinematik, welche mit der Gruppentheorie der reinen Mathematik neuerdings eng verknüpft worden sind. Der Verf. löst die Aufgabe: Es sei eine Familie von Linien l in einer beliebigen Mannichfaltigkeit M gegeben; man soll Merkmale angeben, an denen man erkennt, ob eine continuirliche Gruppe von Bewegungen ohne Deformation von M existirt, welche die Linien l zu Bahnenrven besitzen. *Lp.*

R. F. Muirhead. On a method of studying displacement. Proc. Math. Soc. Edinb. 15, 119—128, 1897.

Die Basis der Methode ist die folgende: Ein starrer Körper F erleide eine Versetzung in eine neue Lage, bezeichnet durch F'. Dann wird ein beliebiger, zu F gehöriger Punkt A eine Lage A' in F' einnehmen. Ist B der Punkt von F, der mit A' zusammenfällt, dann wird ein dem B entsprechender Punkt B' in F' vorhanden sein. Nun falle weiter B' mit C in F zusammen, und so fort. Auf diese Weise erhält man eine Kette von Punkten, deren Beziehung angedeutet wird durch:

$$\begin{array}{l} A\ B\ C\ D\ E \ldots \\ A'B'C'D'E' \ldots \end{array}$$

Die hieraus abgeleitete Construction gilt in gleicher Weise für Verrückungen in einer, zwei, drei oder mehr Dimensionen, und zahlreiche Lehrsätze werden aus der Theorie der Verrückungen von Figuren in zwei und drei Dimensionen erörtert. Zudem wird das allgemeine Theorem (jedoch ohne vollständigen Beweis) gegeben, dass die allgemeinste Verrückung in einem $2n$-dehnigen Raume mit n Rotationen äquivalent ist, und die allgemeinste Verrückung in einem $(2n+1)$-dehnigen Raume mit n Rotationen nebst einer Translation. Verwiesen wird auf eine Abhandlung von P. H. Schoute in Ann. de l'Éc. Polyt. Delft 7, 139—158, 1891; doch ist die Beweismethode eine ganz andere.

Ein Anhang enthält mehrere Eigenschaften des räumlichen, gleichschenkligen Trapezes, d. h. des räumlichen Vierecks $ABCD$, in welchem Winkel $A = B$, $C = D$. *Gibson* (*Lp.*).

W. Stäckel. Zur graphischen Behandlung der Kräfte im Raume. ZS. f. Math. u. Phys. **43**, 62—64, 1898 †.

Einzelne Bemerkungen über die vortheilhafteste Art, bei der zeichnerischen Lösung der Grundaufgaben über die Zusammensetzung und die Zerlegung von Kräften zu verfahren, die einen starren Körper angreifen. *Lp.*

R. C. Maclaurin. On the solution of the equation $(V^2 + k^2)\psi = 0$ in elliptic coordinates and their physical applications. Trans. Cambr. Soc. **17**, 41—108, 1898 †.

Ueber den Zweck der Untersuchung berichten wir mit den einleitenden Worten der umfangreichen Abhandlung: Es ist wohl bekannt, dass die Lösung einer grossen Anzahl physikalischer Probleme fast ganz auf der erfolgreichen Behandlung der Differentialgleichung $(V^2 + k^2)\psi = 0$ beruht. Die Schwierigkeit besteht in jedem Falle darin, eine Lösung in Ausdrücken mit den Coordinaten zu erhalten, die sich für den symbolischen Ausdruck der „Grenzbedingungen" des Problems eignen. Wenn die Grenzen entweder Kreiscylinder oder Kugeln sind, so hat man alle analytischen Schwierigkeiten äusserst glücklich überwunden; allein verhältnissmässig wenig ist man mit anderen Gestalten von begrenzenden Oberflächen vorwärts gekommen. Die vorliegende Abhandlung beschäftigt sich mit Problemen, welche elliptische Cylinder und Sphäroide betreffen.

Das zweidimensionale Problem scheint zuerst von Mathieu in Angriff genommen zu sein (Mémoire sur le mouvement vibratoire d'une membrane de forme elliptique. Liouville Journ. (2) 13, 137—203. Diese Ber. **24**, 195—197, 1868). In dem folgenden Jahre veröffentlichte H. Weber einen Aufsatz über den Gegenstand in Math. Ann. **1**, 1—36 (Ueber die Integration der partiellen Differentialgleichung $\Delta u + k^2 u = 0$. 1869). Weitere Beziehungen findet man in Heine's Handbuch der Kugelfunctionen **2**, 208 und in einem neueren Buche von Pockels (Ueber die partielle Differentialgleichung $\Delta u + k^2 u = 0$. Leipzig, Teubner, 1891).

Das dreidimensionale Problem ist vom analytischen Gesichtspunkte aus dem zweidimensionalen sehr ähnlich. Es ist von

C. Niven in einer Abhandlung über „Conduction of heat in ellipsoids“ in Angriff genommen worden (Phil. Trans. **171**, 117—161; diese Ber. **36**, 1177, 1880).

Die vorliegende Schrift hat wenig Gemeinsames mit einer der citirten Arbeiten, es sei denn, dass das Problem, mit dem Niven sich 1880 beschäftigte, hier eine kurze Erwähnung findet, obgleich die Methode der Behandlung eine ganz verschiedenartige ist. Seitdem diese Abhandlung verfasst war, ist die Aufmerksamkeit des Verf. auf einen kurzen Artikel von Lindemann gelenkt worden (Ueber die Differentialgleichung der Functionen des elliptischen Cylinders. Math. Ann. **22**, 117—123, 1883). Derselbe gebraucht unabhängige Veränderliche, die in der That die nämlichen sind, wie die der vorliegenden Arbeit, und erhält einige der hier gewonnenen Resultate; doch beschäftigt er sich vornehmlich mit dem Beweise einiger Sätze über das Product der beiden Lösungen der Differentialgleichung.

Ein grosser Theil der Schrift ist einer rein mathematischen Untersuchung gewidmet, nämlich der Aufstellung von Reihenentwickelungen für die Differentialgleichung der Functionen des elliptischen Cylinders von der Form:

$$(x^2-1)\frac{d^2y}{dx^2}+x\frac{dy}{dx}+(\lambda^2x^2-p^2)y=0$$

in der Umgebung der kritischen Pnnkte $x=1$, $x=-1$, $x=\infty$. Obschon der Verf. sich mit den bezüglichen Forschungen, insbesondere den Grundzügen der Fuchs'schen Theorie der linearen Differentialgleichungen vertraut zeigt, hat er unter Anderem die Arbeiten von E. Haentzschel auf diesem Gebiete vollständig übersehen („Beitrag zur Theorie der Functionen des elliptischen und des Kreiscylinders“. Progr. Berlin, 1889; diese Ber. **45** [2], 359—360, 1889 und „Studien über die Reduction der Potentialgleichnng auf gewöhnliche Differentialgleichungen“. Berlin, Georg Reimer, 1893; diese Ber. **49** [2], 421—424, 1893. Ausser diesen in den Fortschritten der Physik besprochenen Arbeiten sind von demselben Verfasser noch zu erwähnen: „Ueber den functionentheoretischen Zusammenhang zwischen den Lamé'schen, Laplace'schen und Bessel'schen Functionen“. ZS. f. Math. u. Phys. **31**, 25—33, 1886; ferner: „Zur Theorie der Functionen des elliptischen Cylinders“. Progr. Duisburg, 24 S., 1886).

Die physikalischen Anwendungen der erhaltenen Formeln beginnen auf S. 72. Folgende Gegenstände werden der Reihe nach

erledigt: Schwingungen elliptischer Membranen, Schwingungen einer elliptischen Platte (S. 73), Schwingungen von Luft in elliptischen Cylindern (S. 74—76), Fluthwellen in einem cylindrischen Gefässe von elliptischem Querschnitte (S. 76), Formen stetiger Wirbelbewegung in einem elliptischen Cylinder (S. 76—77), elektrische Wellen in der dielektrischen Umgebung eines elliptischen Cylinders und die Abnahme magnetischer Kraft in einem Metallcylinder bei magnetischen Kraftlinien parallel zur Axe (S. 77—79).

In dem als zweiter Abschnitt bezeichneten Theile werden für die im Titel angegebene Differentialgleichung die Lösungen aufgesucht, welche zur Behandlung von Problemen bezüglich der Sphäroide geeignet sind. Die für diesen Fall gültige Differentialgleichung lautet in der vom Verf. benutzten Form:

$$(1-x^2)z''-2(n+1)xz'+[p-n(n+1)-\lambda^2x^2]z = 0.$$

Die mathematische Behandlung dieser Gleichung wird an die im ersten Abschnitte erledigte Differentialgleichung angeknüpft (S. 80—90), und dann wendet sich der Verf. zu den folgenden physikalischen Problemen: Vibrationen von sphäroidischen Luftschichten (S. 91—96), Vibrationen in einer halbsphäroidischen Schicht (S. 96), Arten der Vibration für die elektrischen Schwingungen in einem dünnen homoioidalen Lager eines Dielektricums zwischen zwei leitenden sphäroidischen Oberflächen (S. 96—98), Vibrationen der Luft in einer sphäroidischen Hülle (S. 98—99), Mittheilung der Vibrationen von einem Sphäroid an das umgebende Gas (S. 99—101), Zerstreuung von Wellen durch ein hemmendes Sphäroid (S. 101), elektrische Schwingungen über die Oberfläche eines Sphäroids (S. 102—104), Abnahme elektrischer Ströme in leitenden Sphäroiden (S. 104—105), verschiedene Probleme über Wärmeleitung in Sphäroiden (S. 105—107). Wegen der Mannichfaltigkeit der behandelten Fragen ist Ref. nicht in der Lage, über jede Lösung einzeln zu berichten, sondern muss sich mit der allgemeinen Bemerkung begnügen, dass vielfach Zahlenbeispiele durchgerechnet und aus ihnen in Tabellenform viele Einzelergebnisse abgeleitet worden sind.

Lp.

W. SCHEIBNER. Ueber die formale Bedeutung des HAMILTON'schen Principes und das WEBER'sche Gesetz. Leipz. Ber. 49, 1897, 578—602, 1898 †.

Die Abhandlung zerfällt in zwei verschiedene Bestandtheile. Der erste Theil umfasst die Nummern 1 bis 3 und erörtert die Schlussweise, durch welche man vermittelst des HAMILTON'schen

Principes aus der Kräftefunction $U = \frac{m m_1}{r_0}$ zu dem Weber'schen elektrodynamischen Gesetze geführt wird. Dieser Theil der Arbeit geht auf C. Neumann's Gratulationsschrift „Ueber die Principien der Elektrodynamik" (Tübingen, 1868) zurück und auf die damals in der ZS. f. Math. u. Phys. erschienene Anzeige derselben durch Scheibner. Der Verfasser schliesst die Darstellung seiner Ueberlegungen mit der Erklärung, „dass die vorstehenden Entwickelungen mit den eigenen Resultaten von C. Neumann in völligem Einklange stehen". Wir verweisen deshalb auf die ausführliche Anzeige jener älteren Arbeiten in diesen Ber. **24**, 479—487, die von C. Neumann selbst verfasst ist. Der zweite Theil der Abhandlung geht ebenfalls in seiner Entstehung auf das Ende der sechziger Jahre zurück. Am 6. Februar 1869 hielt Verf. in der Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig seinen Vortrag über die allgemeine Gültigkeit des Weber'schen Gesetzes. „Der Einfluss, welchen die Einführung des Weber'schen Gesetzes an Stelle des Newton'schen auf die Planetenbewegung ausüben würde, ist im Laufe der Jahre von Mathematikern und Astronomen mehrfach untersucht worden. Es sei mir verstattet, bei dieser Gelegenheit die elementare Rechnung zu reproduciren, deren Resultate ich vor 28 Jahren der Kgl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften mitgetheilt hatte, und auf welche später von F. Zöllner und W. Weber öffentlich Bezug genommen worden ist. Wenn ich dabei zur Ableitung der zu Grunde liegenden Störungsformeln einen umständlicheren Weg einschlage, als die vorliegende Aufgabe erfordert, so geschieht dies, weil die befolgte Methode sich vielleicht in manchen Fällen mit Vortheil zur Anwendung eignen dürfte." Diesen Einleitungsworten des Verf. haben wir nur hinzuzufügen, dass die Rechnungen sich im Auszuge nicht zur Wiedergabe eignen, und dass in den §§. 12 bis 14 numerische Anwendungen von den entwickelten Störungsformeln mit den im Jahre 1869 geltenden Constanten enthalten sind. *Lp.*

W. Ebert et J. Perchot. Sur une transformation de l'équation d'Hamilton. C. R. 126, 1017—1019, 1898†.

Die von Jacobi zur Integration der Hamilton'schen Differentialgleichung angewandte Methode beruht auf der Einführung solcher Variabeln, welche die beiden Seiten der Gleichung auf mehrere Ausdrücke bringen, die nur je eine einzige Unbekannte

enthalten. Stäckel hat bewiesen, dass diese Methode nur dann anwendbar ist, wenn ein ganzes Integral zweiten Grades in Bezug auf die Geschwindigkeit vorhanden ist. Die Verff. der vorliegenden Note zeigen, dass man in manchen Fällen die Hamilton'sche Gleichung durch eine andere von derselben Form ersetzen kann, in welcher an der Stelle der einen der ursprünglichen Variabeln einer der Parameter des Problems vorkommt. Hiervon wird eine Anwendung auf die ebene Bewegung eines von einem festen Centrum angezogenen Punktes gemacht. *Lp.*

Ernesto Cavalli. Le figure reciproche e la trasformazione quadratica nella cinematica. Rend. Napoli (3) 4, 411—412, 1898 †.

Die kurze Note ist ein Auszug aus einer in den Atti der Akademie von Neapel zu veröffentlichenden grösseren Abhandlung (diese Ber. 1899). Den Grundgedanken spricht der Berichterstatter Siacci wie folgt aus: Die von W. R. Hamilton eingeführte Methode der reciproken Figuren zur Untersuchung der Bewegungsgesetze, welche er vornehmlich auf die Planetenbewegung angewendet hat, fällt in weniger einfachen Fällen minder einfach und wirksam aus als eine andere geometrische Transformation, die in einer Formel Euler's wurzelt. Verf. verbreitet sich über beide Theorien, entwickelt sie in gleichmässigem Verfahren, wendet sie auf die Untersuchung der kinematischen Entstehung der bekanntesten Curven an und gelangt zu Folgerungen, die wichtige Eigenschaften der behandelten Curven und Bewegungen enthalten, auch den Weg zu umfassenderen Forschungen im Gebiete der geometrischen und mechanischen Transformation eröffnen. *Lp.*

Thomas Preston. Application of the parallelogram law in kinematics. Proc. Dubl. Soc. 8, 469—474, 1897 †.

Didaktische Bemerkungen über die Anwendung der Zerlegung und Zusammensetzung von Geschwindigkeiten und Beschleunigungen. „In dieser Note wünsche ich die Aufmerksamkeit auf eine Methode zur Bestimmung der Beschleunigungen eines sich bewegenden Punktes zu lenken, ausgedrückt in irgend einem Coordinatensystem; die Vortheile, welche die Methode zu besitzen scheint, liegen nicht nur in der Leichtigkeit und Gleichmässigkeit ihrer Anwendung auf alle Coordinatensysteme, sondern auch, was vielleicht am wichtigsten ist, in der directen Verwendung und Erfassung dessen, was wir die fundamentale oder physische Bedingung der Bewegung nennen können." *Lp.*

Jules Andrade. Le groupe d'équivalence et ses bases cinématiques. C. R. 126, 1775—1777, 1898†.

Angaben über die Resultate einer nur im allgemeinsten Umrisse angedeuteten Untersuchung betreffs gewisser Rotationen um Vectoren, die durch einen und denselben Punkt gehen; hierdurch soll der Uebergang zwischen der qualitativen Geometrie und den drei quantitativen (von Lobatschewsky, Euklid und Riemann) Geometrien gefunden sein. *Lp.*

Ernest Merritt. A simple mechanical illustration of apparent potential energy which is really kinetic. Phys. Rev. 7, 106—114, 1898†.

Wenn man den Gedanken festhalten will, dass alle Energie kinetisch ist, und dass man von potentieller Energie bloss dann redet, wenn man die in Wahrheit vorhandenen Bewegungen nur zum Theil kennt, so zeigt der Verf. zunächst, wie man sich die Sache durch Einführung „verborgener“ Coordinaten in die Bewegungsgleichungen klar machen kann. Um dann aber diese abstracten Entwickelungen an einem concreten Beispiele zu erläutern, construirt er einen einfachen Apparat. Derselbe besteht der Hauptsache nach aus einer verticalen rotirenden Welle, die, rechtwinkelig in sie eingefügt, eine Gabel mit zwei Zinken in horizontaler Ebene trägt. Innerhalb der Gabel, drehbar um eine horizontale Axe, ist ein dünner Stab mit zwei gleichen kleinen Kugeln an jedem Ende äquilibrirt. Ein mit der Welle sich drehender Beobachter, der von dieser Drehung nichts weiss, nimmt nach Ablenkung des Stabes Schwingungen an demselben wahr, die ihn zur Annahme einer potentiellen Energie veranlassen würden, während in Wirklichkeit die Erscheinung auf die Gesetze der kinetischen Energie zurückkommt. Dies wird sehr genau erörtert. *Lp.*

D. de Francesco. Sull'urto di due corpi solidi. Rend. di Nap. (3) 4, 352—354, 1898†.

Beweis des folgenden Satzes: Bei dem Stosse zweier festen, völlig zerpulverten Körper ist die von den verlorenen Geschwindigkeiten herrührende verlorene lebendige Kraft ein Minimum, in Anbetracht (compatibilmente) des Endwerthes der Differenz zwischen den Geschwindigkeiten der Treffpunkte, geschätzt nach der gemeinschaftlichen Normale. *Lp.*

E. JAHNKE. Nouvelles expressions des éléments d'un système orthogonal par les fonctions thêta de deux arguments et leur application à la dynamique. C. R. 126, 1013—1016, 1898†.

Bekanntlich lässt sich ein orthogonales System mit zwei anderen componiren. Auf dem von F. CASPARY eingeschlagenen Wege ist der Verf. zu einer Verallgemeinerung des gewöhnlichen Begriffes der Composition gelangt, indem er ein Orthogonalsystem mit vier anderen componirt hat. Dieses System spielt eine wichtige Rolle bei manchen Problemen der Dynamik. Führt man nämlich die Thetafunctionen zweier Argumente ein, so erhält man neue Orthogonalsysteme, welche die Lösungen einer neuen Gruppe von dynamischen Problemen enthalten. Ferner führt die Entstehung dieser Systeme zur Verallgemeinerung jenes berühmten JACOBI'schen Theorems, welches die Bewegung eines schweren Umdrehungskörpers um einen Punkt seiner Axe auf zwei POINSOT'sche Bewegungen zurückführt. Ueberhaupt hängen mit den dabei gewonnenen Formelsystemen alle bisherigen Arbeiten über die Rotation eines starren Körpers und über die Bewegung eines festen Körpers in einer Flüssigkeit eng zusammen. *Lp.*

EUGEN JAHNKE. Ueber ein allgemeines aus Thetafunctionen von zwei Argumenten gebildetes Orthogonalsystem und seine Verwendung in der Mechanik. Journ. f. Math. 119, 234—252, 1898†.

Die vorliegende Abhandlung ist eine weitere Ausführung der in den Berl. Sitzber. 1896, 511—518 erschienenen Notiz und hängt mit der vom Verf. in C. R. 126 gemachten Mittheilung (sh. vor. Referat) auf das Engste zusammen. Wir geben den Inhalt mit den Worten des Verf. aus der Einleitung.

„Im Folgenden werde ich zunächst das allgemeine F. KÖTTER'sche System vermöge der CASPARY'schen Methode herleiten. Zu dem Zwecke weise ich nach: es lässt sich der Begriff der Composition in dem Sinne erweitern, dass die Zusammensetzung eines normalen Sechzehnersystems einerseits und der beiden zugehörigen Neunersysteme andererseits mit einem orthogonalen Neunersystem (E) wieder zu einem orthogonalen Neunersystem (A) führt. Bei dieser Entstehungsweise tritt ohne Weiteres die Reciprocitätsbeziehung zwischen den Systemen (A) und (E) hervor, derart, dass auch das System (E) aus der Zusammensetzung desselben Sechzehnersystems einerseits und seiner zugehörigen Neunersysteme andererseits mit dem System (A) entspringt. Werden in die hiermit gewonnene

Darstellung der Elemente des Orthogonalsystems (A) das von Weierstrass und H. Weber entdeckte Neunersystem, sowie das von Caspary und mir gefundene Sechzehnersystem der Thetafunctionen von zwei Argumenten eingeführt, so ergiebt sich das allgemeine F. Kötter'sche System.

In Verallgemeinerung meines Theorems über eine neue Bildungsweise von Neunersystemen zeige ich, dass sich vier orthogonale Sechzehnersysteme mit einem fünften orthogonalen Sechzehnersystem (H) wieder zu einem solchen (G) zusammensetzen lassen. Auf diese Weise gelingt es, die Coëfficienten eines Orthogonalsystems durch die Thetaproducte von vier Sechzehnersystemen und die Coëfficienten eines beliebigen Orthogonalsystems auszudrücken.

Zum Schluss leite ich ein System partieller Differentialgleichungen her, welches für das System (G) charakteristisch ist, und welches die von F. Kötter für sein System gegebenen partiellen Differentialgleichungen als Specialfall umfasst." *Lp.*

F. Lindemann. Ueber die Drehung eines starren Körpers um seinen Schwerpunkt. Münch. Sitzber. 1898, 181—202†.

Der Verf. macht in der Einleitung selbst folgende Inhaltsangabe: „Die Lösung des Problems der Rotation eines starren Körpers um seinen Schwerpunkt geschieht bekanntlich mittels elliptischer Functionen; die Einführung derselben erfordert zwei Schritte: zuerst die Integration der Euler'schen Differentialgleichungen, die keinerlei Schwierigkeiten bietet, dann die Berechnung der neun Cosinus der Neigungen der im Körper festen Coordinatenaxen gegen die im Raume fest gedachten Axen. Letztere Berechnung erscheint trotz der von Hermite und Anderen angebrachten Vereinfachungen noch immer sehr umständlich. Indem ich umgekehrt den Körper fest, den ganzen Raum aber bewegt denke, führe ich im Folgenden das Problem auf eine von W. Voigt behandelte Aufgabe der Hydrodynamik zurück, für welche die Lösung von Venske in sehr eleganter Form auf Quadraturen reducirt ist. Unter den Integralzeichen erscheinen dabei elliptische Functionen, und man braucht daher die verlangten Integrationen nur nach bekannten Regeln auszuführen, um die fertigen Formeln zu erhalten. Ich habe die Rechnungen so weit durchgeführt, dass die Resultate in der von Hermite gegebenen Gestalt erscheinen, mich deshalb auch ausschliesslich der Jacobi'schen

Bezeichnungsweise für die elliptischen Functionen bedient. Zum Schlusse zeige ich, dass durch eine analoge Ueberlegung auch ein gewisses anderes Rotationsproblem, das ebenfalls von W. Voigt besprochen ist, auf eine durch Clebsch, H. Weber und F. Kötter erledigte Aufgabe der Hydrodynamik zurückgeführt werden kann." §. 1. Die Euler'schen Differentialgleichungen. §. 2. Relative Bewegung des Raumes gegen das feste Centralellipsoid. §. 3. Allgemeine Lösung der Differentialgleichungen des Problems. §. 4. Ausführung der Quadraturen. §. 5. Lage eines festes Axenkreuzes gegen ein bewegliches. §. 6. Die Herpolhodie. §. 7. Drehung des starren Körpers unter Wirkung gewisser äusserer Kräfte. *Lp.*

E. Jahnke. Sur le mouvement d'un corps grave de révolution suspendu par un point de son axe. C. R. 126, 1126—1129, 1898†.

Mit Bezug auf die Arbeit von Caspary in Darboux' Bull. (2) 13, 89—111 (vergl. diese Ber. 45 [1], 273—274, 1889), wo die Lösung der Aufgabe auf Identitäten zwischen Thetafunctionen zurückgeführt ist, bemerkt der Verf., dass die Caspary'schen Ausdrücke der neun Richtungscosinus und der Componenten der Rotation mit Hülfe der Thetafunctionen die Aufstellung der Differentialgleichungen nicht erfordern, deren Integrale sie bilden. Die von Caspary stammende Methode führe jedoch mit Leichtigkeit auch zu diesen Differentialgleichungen. Dieses wird in der Note gezeigt, indem der Verf. sich auf einen Satz stützt, welcher die Differentialgleichungen des zusammengesetzten Systems mit denen der beiden componirenden orthogonalen Systeme verknüpft. „Die Probleme, welche zu den Differentialgleichungen führen, die ich eben aufgestellt habe, finden ihre vollständigen Lösungen durch die besagten Caspary'schen Ausdrücke: Ganz besonders findet man so die Resultate wieder, welche bei dem Problem der Rotation eines schweren Umdrehungskörpers, der in einem Punkte seiner Axe aufgehängt ist, von Jacobi, Lottner, Hermite, Hess, Halphen und Darboux herrühren." *Lp.*

F. Klein und A. Sommerfeld. Ueber die Theorie des Kreisels. Heft II. Durchführung der Theorie im Falle des schweren symmetrischen Kreisels. Leipzig, B. G. Teubner, 197—512, 1898†.

In Bezug auf das erste Heft vergleiche man diese Ber. 53 [1], 355—358, 1897. Während jenes erste Heft die erforderlichen Vorbegriffe aus der allgemeinen Mechanik zu bringen hatte, ist das

zweite Heft im Wesentlichen auf das im Titel angedeutete specielle Problem beschränkt: die Bewegung eines symmetrisch um eine Axe gestalteten, in einem Punkte der Axe unterstützten, der Schwere unterworfenen starren Körpers sowohl nach der geometrischen, wie auch nach der analytischen Seite hin möglichst erschöpfend zu behandeln.

Der geometrische Charakter der Bewegung wird am besten durch die Bahncurve gekennzeichnet, welche ein Punkt der Figurenaxe bei der Bewegung beschreibt. Diese Bahncurve wird zuerst rein anschaulich aus der Pendelbewegung mit Zuhülfenahme weniger früher entwickelten allgemeinen Principien abgeleitet. Man gewinnt dabei einen guten Einblick in den qualitativen Verlauf der Bahncurve und in den continuirlichen Zusammenhang, welcher zwischen den Bahncurven bei verschiedenen Anfangsbedingungen besteht.

Von besonderer Wichtigkeit ist das Verständniss zweier speciellen Bewegungsformen, welche als pseudoreguläre Präcession und als aufrechte Kreiselbewegung bezeichnet werden. Die Erscheinungen, um die es sich hierbei handelt, sind allgemein bekannt. Wenn man den Kreisel mit hinreichend starker Eigenrotation begabt, also ihn beispielsweise durch eine Schnur in gewöhnlicher Weise abzieht und ihn dann der Wirkung der Schwere überlässt, wobei die Figurenaxe eine beliebige Neigung gegen die Verticale besitzen möge, so weicht diese Axe unter dem Einflusse der Schwere — scheinbar — seitlich aus und bewegt sich auf einem Kreiskegel um die Verticale. Stellt man ferner die Figurenaxe gerade in die Verticale ein, so verharrt dieselbe so lange in dieser Lage, bis durch secundäre Einflüsse (Reibung etc.) die Rotationsgeschwindigkeit zu gering geworden ist. Die erstgenannte Erscheinung müsste im höchsten Grade paradox erscheinen, wenn sie richtig wäre, wenn nämlich die Figurenaxe einen genauen Kreiskegel um die Verticale beschreiben würde. In diesem Falle würde die Bewegung als reguläre Präcession zu bezeichnen sein. Thatsächlich lehrt aber schon eine etwas verschärfte Beobachtung und in noch deutlicherem Maasse die absolut scharfe Theorie, dass es sich um keinen genauen Kreiskegel handelt, dass dieser vielmehr mit ungemein vielen, periodisch wiederkehrenden Abweichungen von der reinen Kegelgestalt behaftet ist. Die reguläre Präcession ist nämlich von einer „Nutation", einem periodischen Zittern der Axe, begleitet, welche bei sonst gleichen Umständen in um so kürzerer Periode und mit um so kleinerer Amplitude erfolgt, je

grösser die dem Kreisel ursprünglich ertheilte Rotationsgeschwindigkeit war. In einem bestimmten numerischen Falle ergiebt sich z. B., dass die Periode der Nutation kleiner als 0,04 Secunden und ihre Amplitude kleiner als 10′ wird. Es ist klar, dass sich diese kleinen Grössen der Beobachtung so gut wie vollständig entziehen, und dass das Auge nur ein unbestimmtes Mittel wahrnimmt, welches eben in einer scheinbar regulären Präcession besteht. Andererseits sind aber für die mechanische Erklärung gerade diese geringfügigen Nutationen der ausschlaggebende Bestandtheil der Bewegung. Wollte man sie bei der Erklärung ausschalten, so würde der Vorgang nicht nur paradox, sondern (ausser beim Vorhandensein ganz specieller Anfangsbedingungen) mechanisch unmöglich sein. Leider geschieht dieses in manchen weit verbreiteten populären Erklärungen. Ihrer Kritik ist ein eigener bemerkenswerther Paragraph gewidmet.

Die andere oben genannte Bewegungsform, die Drehung des Kreisels um die aufrecht gestellte Figurenaxe, lehrt, dass eine Gleichgewichtslage, welche instabil wäre, wenn dem Kreisel keine Rotation ertheilt ist, durch eine hinreichend starke Rotation stabil wird. In der That fällt der nicht aufgezogene Kreisel natürlich um, wenn er aufrecht gestellt wird, während der in Rotation begriffene dem Einfluss der Schwere widerstehen kann. Interessant sind daher diejenigen Bewegungen, welche der in aufrechter Lage instabile, d. h. mit nicht hinlänglich grosser Umdrehungsgeschwindigkeit versehene Kreisel ausführt, wenn er durch einen Anstoss in seiner instabilen Gleichgewichtslage gestört wird. Es sind dieses, wie klein auch der Anstoss gewählt sein möge, Bewegungen von endlicher Elongation. Insbesondere ergiebt sich bei dem Anstosse Null eine bisher nicht bemerkte, sogenannte asymptotische Bewegung, bei welcher die Figurenaxe die aufrechte Lage mit der Geschwindigkeit Null verläſst und erst nach unendlich langer Zeit (d. h. im Grunde niemals) in dieselbe zurückkehrt, wobei sie spiralig in immer kleiner werdenden Windungen ihre Grenzlage umkreist.

Die hiermit angeregten Stabilitätsfragen geben zu einem ausführlichen Excurse über die Stabilität mechanischer Systeme überhaupt Veranlassung. Während die classische Mechanik nur die Stabilität des Gleichgewichtes untersuchte, ist namentlich durch englische Autoren (vergl. THOMSON und TAIT, „Einleitung in die theoretische Physik“, und ROUTH, „Rigid Dynamics“, deutsch 1898 bei Teubner in Leipzig) die Frage nach der Stabilität der Be-

wegungen aufgeworfen. Das Interesse, welches speciell Lord Kelvin an diesen Fragen genommen hat, liegt in letzter Linie darin, dass man bestrebt ist, alle möglichen physikalischen Phänomene, vielleicht sogar die Materie selbst als eine verborgene Bewegung des einheitlichen Trägers aller Erscheinungen, des Lichtäthers, aufzufassen. Bei diesem kühnen Zukunftsplane muss natürlich die Stabilität der Bewegungen, d. h. ihre Widerstandsfähigkeit gegenüber äusseren Störungen, wesentlich in Betracht kommen. Diese allgemeinen Stabilitätsfragen, bei denen übrigens der Grundbegriff der Stabilität selbst anders und strenger gefasst wird, als bei den englischen Autoren, werden ausführlich erörtert, und dabei wird die gewöhnliche Untersuchungsmethode, die sogenannte Methode der kleinen Schwingungen, einer sorgfältigen Kritik unterzogen. Diese Methode operirt bekanntlich mit der Vernachlässigung aller höheren Potenzen der bei der Bewegung als klein vorausgesetzten Grössen und ist mit der Forderung moderner mathematischer Strenge nicht ohne Weiteres verträglich. Insbesondere zeigt sich, dass sie bei der instabilen aufrechten Kreiselbewegung eine falsche Vorstellung des Vorganges erwecken kann.

Die analytische Darstellung des Bewegungsvorganges, welche neben dem geometrischen Verständniss der Bewegung und gerade als wirksamstes Hülfsmittel für dieses in dem vorliegenden Buche ihren Platz findet, kann an dieser Stelle nur ganz kurz angedeutet werden. Die elementaren Functionen der Analysis genügen, wie seit lange bekannt ist, zur genauen Darstellung des Bewegungsvorganges nicht; vielmehr treten hier die elliptischen Functionen in ihr Recht. Es ist aber bemerkenswerth, dass auch die elementaren trigonometrischen Functionen eine analytische Behandlung gestatten, falls man auf eine absolute Genauigkeit verzichtet und sich mit einer in jedem Falle angebbaren Annäherung begnügt. Gerade in den interessanten Fällen (z. B. bei der pseudoregulären Präcession) wird der Genauigkeitsgrad dieser Annäherung übrigens so gut, dass sie ohne Weiteres die exacten Formeln ersetzen kann.

Bei der Darstellung durch elliptische Functionen treten die eigenartigen Vorzüge gewisser schon im ersten Hefte eingeführten Drehungsparameter, welche complexe Verbindungen der sogenannten Quaternionengrössen vorstellen, in ein helles Licht. Der analytische Ausdruck dieser Grössen, aus denen sich alle übrigen Elemente der Bewegung bequem zusammensetzen lassen, wird so einfach, wie es im Gebiete der elliptischen Functionen nur überhaupt denkbar ist. Im Gegensatze zu den früher fast ausschliesslich be-

nutzten sogenannten Euler'schen Winkeln müssen also die hier eingeführten Drehungsparameter als die geeignetsten Mittel zum Studium der Rotationsprobleme angesehen werden. Wie die Verff. in einem Nachwort bemerken, sind übrigens die Vorzüge dieser Drehungsparameter schon früher von Weierstrass erkannt worden, der in einer nicht publicirten und den Verff. erst während des Druckes bekannt gewordenen Vorlesung über elliptische Functionen eben diese Grössen zur Darstellung der Kreiselbewegung verwendet, ohne aber alle daraus fliessenden Consequenzen zu erschöpfen.

Für den mit den höheren Partien der Analysis nicht vertrauten Leser sei bemerkt, dass die Theorie der elliptischen Functionen nicht vorausgesetzt, sondern an dem Beispiele des Kreisels selbst entwickelt wird. Die Möglichkeit hierzu bietet der Umstand, dass die Interessen der rein mathematischen Forschung und die Bedürfnisse der Anwendung vielfach und ganz besonders bei dem vorliegenden Probleme Hand in Hand gehen, dass sich Theorie und Anwendung gegenseitig durchdringen und die eine durch die andere erläutert und gefördert werden kann. Die Verff. sprechen daher von einer „prästabilirten Harmonie zwischen reiner und angewandter Mathematik“.

Fraglos ist bei einem mechanischen Problem die analytische Arbeit mit der Aufstellung der allgemeinen Formeln nicht beendet; vielmehr muss man fordern, bis zur wirklichen numerischen Berechnung der Bewegung vordringen zu können. Dieser Forderung tragen die Verff. Rechnung; der Weg, den sie empfehlen, ist folgender: die elliptischen Integrale aus den alten, von Legendre hergestellten Tafeln zu entnehmen, zum Schluss aber die durch ihre rapide Convergenz berühmten Thetareihen zu benutzen, von denen hier noch ausdrücklich bewiesen wird, dass es für eine Genauigkeit von $^1/_{10}$ Proc. allemal genügt, zwei Glieder der Reihe zu nehmen, so dass also in diesem Sinne jede Formel mit elliptischen Functionen als Aggregat von wenigen trigonometrischen Termen aufgefasst werden kann.

Ueber den besonderen Gegenstand des vorliegenden Heftes, die Bewegung des schweren symmetrischen Kreisels, geht die Darstellung nur bei der Besprechung der Stabilitätsfragen, bei der Behandlung der sogenannten Poinsot-Bewegung und bei einem Referat über diejenigen Resultate hinaus, welche Frau Kowalevski, W. Hess u. A. über die Bewegung des schweren, unsymmetrischen Kreisels gewonnen haben. (Mit Benutzung brieflicher Mittheilungen von A. Sommerfeld.) *Lp.*

A. Sommerfeld. Bemerkungen zum Hess'schen Falle der Kreiselbewegung. Gött. Nachr. 1898, 83—86†.

Der Verf. geht von der Frage aus, unter welchen Umständen es eintreten kann, dass bei der Bewegung eines allgemeinen Kreisels mit festem Unterstützungspunkte O der Impuls (im Sinne der in der „Theorie des Kreisels" von F. Klein und A. Sommerfeld) dauernd in einer durch O gehenden, im Körper festen Ebene enthalten sei. Durch Erörterung dieser Frage kommt er zu dem Ergebnisse: Für das Zustandekommen des Hess'schen Bewegnngsfalles ist erforderlich, dass die Normalebene der Schwerpunktsaxe das reciproke Trägheitsellipsoid in einem Kreise schneidet, oder dass der Schwerpunkt auf dem in O errichteten Lothe zu einer der Kreisschnittebenen des reciproken Trägheitsellipsoides liegt. Diese Form der Bedingung ist von Joukowsky gegeben (Deutsche Math. Ver. 3, 62; vergl. diese Ber. 50 [1], 345, 1894). Die Note von Kolossoff in Gött. Nachr. 1898 findet von diesem Standpunkte aus ihre Bestätigung (vgl. das folg. Ref.). *Lp.*

G. Kolossoff. Ueber einen Fall der Bewegung eines allgemeinen Kreisels, dessen Unterstützungspunkt sich in der horizontalen Ebene frei bewegen kann. Gött. Nachr. 1898, 80—83†.

Das particuläre Integral $A\alpha p + C\gamma r = 0$, in welcher Formel die Poisson'schen bekannten Bezeichnungen benutzt sind, folgt aus den Differentialgleichungen der Kreiselbewegung, wenn $A > B > C$, $\beta = 0$ und $A(B-C)\alpha^2 = C(A-B)\gamma^2$ ist. Diese Bedingungen bedeuten, dass der Unterstützungspnnkt O des Kreisels auf einer der beiden zn den Kreisschnitten des Gyrationsellipsoids im Schwerpunkte G senkrechten geraden Linien liegt. Der Fall ist der von W. Hess entdeckten und von P. Nekrassoff neuerdings durchgeführten particulären Lösung des Problems der Bewegung eines allgemeinen Kreisels mit festem Unterstützungspunkte ganz analog. Die Zeit t ergiebt sich dabei als ultraelliptisches Integral in c''. Der Schwerpnnkt des Kreisels bewegt sich wie der Schwerpunkt eines schweren, unendlich dünnen Stabes, dessen Masse gleich M ist, welcher sich ferner mit einem Ende O auf die Ebene stützt und sich auf ihr frei bewegen kann, nnd dessen Trägheitsmoment in Bezug auf den Schwerpunkt gleich B ist. Die speciellen Fälle des Hess'schen Problems sind auch specielle Fälle des vorliegenden. *Lp.*

N. Joukowsky. Ein neuer gyroskopischer Apparat. Verh. des 1. internat. Math.-Congr. in Zürich 1898, 272—273†.

Das vom Verf. construirte neue Gyroskop beruht auf demselben Princip wie das perimetrische Gyroskop von Sire. Am angeführten Orte befindet sich eine Skizze nebst kurzer Beschreibung und theoretischer Erörterung über die Bewegung. *Lp.*

Albert Niemann. Der Ring des Saturn. Eine mathematische Abhandlung. Arch. d. Math. (2) 16, 241—256, 1898.

Der Verf. rechnet im ersten Abschnitte für einen rotirenden Weltkörper den Ort des Punktes aus, in welchem die Centrifugalbeschleunigung durch die zur Rotationsaxe senkrechte Componente der vom Körper auf den Punkt ausgeübten Attractionsbeschleunigung gerade vernichtet wird, wobei diese Attraction umgekehrt proportional dem Quadrate der Entfernung vom Mittelpunkte des anziehenden Körpers angenommen ist. Weil dieser Ort eine Kugel ist, so wird geschlossen, diese Kugel sei auch die Grenze der Atmosphäre: „Das Gestirn bildet mit seiner Atmosphäre trotz der Abplattung des festen Theiles eine genaue Kugel.“ Wenn nun schon hieraus erhellt, dass die Gesetze der Hydromechanik völlig vernachlässigt und die Ergebnisse der bezüglichen mathematischen Untersuchungen unberücksichtigt gelassen sind, so wird in dem dritten Abschnitte die bei dem Ausspruche des citirten Satzes bei Seite geschobene Componente der Attraction parallel zur Rotationsaxe dazu benutzt, um die Luftmolekeln an der Grenze der Atmosphäre in wunderbaren Sprüngen zum Aequator der Atmosphäre zu befördern, „wie der Stein, der über eine glatte Wasserfläche geschlendert wird“; die von den beiden Polen eintreffenden Ströme müssen jetzt, „da die Centrifugalkraft ihnen den Wiedereintritt in die Atmosphäre verwehrt“, vor die Atmosphäre treten und einen Luftring bilden. Auch die Erde muss einen solchen Ring besitzen; das Zodiakallicht sei sein Verräther. Hiermit kann das Referat wohl abbrechen. Was aus diesen naiven Betrachtungen als dunkle Ahnung annehmbar erscheint, steht klar und deutlich in der Exposition du système du monde von Laplace. Dort ist zu lesen (6, 294 der Oeuvres): Die Atmosphäre kann sich am Aequator nur bis zu dem Punkte erstrecken, wo die Centrifugalkraft der Schwere gerade das Gleichgewicht hält. Die Atmosphäre ist nach den Polen hin abgeplattet und am Aequator aufgebläht; aber diese Abplattung hat Grenzen: in dem Falle, wo sie am

grössten ist, verhält sich die Polaraxe zum Aequatordurchmesser wie 2:3... Es ist wahrscheinlich, dass die Saturnringe derartige Zonen sind, die von seiner Atmosphäre zurückgelassen wurden.

Lp.

Édouard Collignon. Sur la détermination des moments d'inertie de points matériels situés dans le plan. Assoc. Franç. St. Etienne (1897) 26, 1—6, 1898 †.

Verwendung der bekannten Formeln für die Berechnung der reducirten Länge eines physikalischen Pendels, um auf geometrischem Wege die Gyrationsradien für 2, 3, 4 materielle Punkte einer Ebene zu finden. *Lp.*

C. Pietrocola. Cinematica di un punto assoggettato a giacere sopra due curve piane rigide e mobili nel loro piano comune. Rend. di Nap. (3) 4, 137—154, 1898 †.

Der Verf. betrachtet die Bewegung der gemeinschaftlichen Punkte zweier ebenen, starren Curven, die sich in ihrer gemeinsamen Ebene nach einem beliebig gegebenen Gesetze bewegen, und ermittelt nach geometrischer Methode von dem kinematischen Gesichtspunkte aus die Vertheilung der Geschwindigkeiten und der Beschleunigungen. Er giebt die Lösung gewisser Fundamentalprobleme dieser Bewegung und gelangt zu Theoremen, welche als die Verallgemeinerung der analogen Sätze bei der ebenen Bewegung starrer Gebilde angesehen werden können. *Lp.*

G. Floquet. Sur le mouvement d'un point ou d'un fil glissant sur un plan horizontal fixe lorsqu'on tient compte de la rotation de la terre et du frottement. S.-A. gr. 8°. 16 S. Nancy †.

Die behandelte Aufgabe lautet: Man betrachte einen festen Punkt O an der Oberfläche der Erde und die Horizontalebene π, die durch O geht, also ebenfalls fest ist. In der Ebene π, und zwar in der Umgebung von O, die Bewegung eines Massenpunktes zu untersuchen; ferner die eines homogenen, biegsamen und unausdehnbaren Fadens, welcher jedoch eine nach Gestalt und Lage permanente Figur behalten soll. Als einwirkende Kräfte werden die Schwere, die Reibung und die zusammengesetzte Centrifugalkraft (die Coriolis'sche Kraft) der Erdrotation berücksichtigt. Hinsichtlich der Bewegung des Fadens wird nur die Figur der scheinbaren Ruhe erhalten, indem die genauere Forschung der Bewegung einer späteren Veröffentlichung vorbehalten wird. Auf frühere

Behandlungen des Gegenstandes ist nicht Bezug genommen; überhaupt ist gar keine Litteratur citirt, weder die sehr reichhaltige über die reibungslose Bewegung, noch die spärlichere über die Bewegung unter Berücksichtigung der Reibung, deren Differentialgleichungen H. Bruns aufgestellt hat (vergl. diese Ber. 39 [1], 201, 1883) in der Abhandlung: „Die Trägheitsbahn auf der Erdoberfläche" (Math. Ann. 22, 296—298). Die Bewegung des Massenpunktes wird zuerst behandelt, wenn O auf dem Aequator liegt, dann für den Pol, endlich für eine beliebige Lage. Die Resultate lassen sich nicht kurz mittheilen. *Lp.*

Mattia Puglisi. Sul movimento di un punto pesante sopra una superficie di rivoluzione. Rend. Circ. Mat. di Palermo 12, 312—321, 1898 †.

Beweis eines Satzes aus der Staude'schen Abhandlung „Ueber die Bewegung eines schweren Punktes auf einer Rotationsfläche" (Acta Math. 11; diese Ber. 44 [1], 187, 1888) auf einem etwas vereinfachten Wege. Der betreffende Satz lautet: „Die Bahncurve des betrachteten Punktes berührt abwechselnd und periodisch die Parallelkreise, die die Zone begrenzen, auf der die Bewegung vor sich geht, welche Kreise daher Wendekreise der Bewegung heissen." Dass derselbe Satz in allgemeiner Beziehung auch in Stäckel's Dissertation vorkommt (vergl. diese Ber. 41 [1], 222, 1885), möge zur Vervollständigung der Litteraturnachweise hier erwähnt werden. *Lp.*

M. Disteli. Ueber Rollcurven und Rollflächen. ZS. f. Math. u. Phys. 43, 1—35, 1898 †.

Die in der Kinematik als Rollflächen bekannten krummen Flächen bilden die Grundkörper der sogenannten unrunden Räder, die dazu dienen, eine gleichförmige Rotationsbewegung der einen Welle in eine ungleichförmige der anderen umzusetzen. Sie sind im Allgemeinen Cylinder-, Kegel- oder windschiefe Regelflächen, je nachdem die Axen der Wellen zu einander parallel sind, oder sich im Endlichen schneiden, oder sich kreuzen. Die Uebertragung der Bewegung von der einen Welle auf die andere geschieht dann in der Weise, dass die beiden Rollflächen R_1 und R_2 sich um ihre Axen o_1 und o_2 drehen und gleichzeitig auf einander rollen, wobei jedoch im Falle der gekreuzten Axen zu der rollenden Bewegung noch eine gleitende beider Flächen an einander hinzutritt, welcher

Bewegungsvorgang als Schroten der Flächen bezeichnet worden ist. Diese gleitende Bewegung kann dadurch beseitigt werden, dass man eine oder beide Flächen zugleich eine Translationsbewegung längs der Axen ausführen lässt; in diesem Falle gehen dann die eine oder beide Flächen in allgemeine Schraubenregelflächen über, wobei die Punkte kürzester Distanz der Erzeugenden von der Axe Schraubenlinien von veränderlichem Radius und veränderlicher Steigung beschreiben und der Richtungskegel kein Umdrehungskegel mehr ist. Zwei solchermaassen gestaltete Flächen sind dann wieder befähigt, ohne Gleiten zu rollen. Die Aufgabe, durch gleichförmige Rotationsbewegung einer Welle eine ungleichförmige an einer zweiten Welle hervorzubringen, wird durch die Aufsuchung der entsprechenden Rollflächen kinematisch vollständig gelöst. Zur Uebertragung einer bestimmten mechanischen Arbeit der einen Welle auf die andere sind dagegen beide Grundkörper mit Zähnen zu versehen, die so zu formen sind, dass beim Gleiten entsprechender Zahnflanken auf einander die Bewegung continuirlich und möglichst genau so vor sich geht, als ob eben die Flächen R_1 und R_2 der Grundkörper auf einander rollen würden. Die drei Arten von Flächen werden in der Abhandlung nach dem nämlichen einheitlichen Gesichtspunkte behandelt, immerhin mit besonderem Nachdrucke darauf, durch die Untersuchung gleichzeitig auch zur graphischen Darstellung der in Rede stehenden Gebilde zu gelangen. *Lp.*

Étienne Delassus. Sur les mouvements relatifs de trois plans glissant les uns sur les autres. Bull. sc. math. (2) 22, 251—259.

Durch die Betrachtung der allgemeinen Bewegung dreier Ebenen auf einander kommt der Verf. im ersten Theile seines Aufsatzes zu dem Reuleaux'schen Principe der secundären Polbahncurven. Im zweiten Theile zeigt sich, dass man durch den gewählten Ideengang unabwendbar zu drei und nur zu drei Methoden geführt wird, die drei besonderen Fällen der Relativbewegung dreier Elemente entsprechen und unter denen man die beiden in der Praxis gebräuchlichen Methoden antrifft: die der Rollcurven und die der Evolventen. *Lp.*

S. Oppenheim. Bemerkung zu dem Aufsatze von Herrn Dziobek in Astr. Nachr. 3514. Astr. Nachr. 148, Nr. 3541, 199—202, 1898†.

Der von Dziobek über Relativbewegungen zweier sich gegenseitig anziehenden Massenpunkte ausgesprochene Satz, dass dann

„die Relativbewegung so vor sich geht, als ob die einwirkende Centralkraft nicht μ/R^2, sondern $\mu/R^2 + a/R^3$ wäre“, befindet sich schon in Newton's Principia, Buch I, Abschnitt IX, §. 84. Ein ähnlicher Satz steht bei Otto Hesse, Vorlesungen über analytische Geometrie des Raumes, S. 532 der Ausgabe von 1876. Referent möchte hinzufügen: Appell, Traité de Mécaniqne rationnelle 1, 356, und ausserdem vergleiche man Stäckel, Gött. Nachr. 1898, 157 ff., Bericht in diesem Bande. *Lp.*

Éd. Guillaume et J. Pettavel. Sur la détermination des courbes terminales des spiraux. C. R. 126, 1492—1494, 1898 †.

Phillips hat (Ann. des Mines 19, 1861) in seiner Abhandlung „Sur le spiral réglant“ die Bedingungen abgeleitet, unter denen der Balancier einer Uhr isochrone Schwingungen ausführt. Die von ihm als nothwendig erkannten Eigenschaften der Spiralen sind seitdem praktisch durch ein tastendes Verfahren allmählich erreicht worden. Jetzt haben die Verff. einen Apparat construirt, durch den die Anfertigung solcher Spiralen in kürzester Zeit gelingt. „Unser Apparat ermöglicht in wenigen Minuten die Verwirklichung einer (Phillips'schen) Curve von einem neuen Typus.“ *Lp.*

Sir Robert S. Ball. The twelfth aud concluding memoir on the theory of screws. With a summary. Trans. Roy. Irish Ac. 31 [5], 145—196, 1898 †.

Mit dieser Abhandlung erklärt der berühmte Verf. die Reihe der Abhandlnngen für abgeschlossen, deren erste 1872 erschienen ist und von denen Schell in seiner Theorie der Bewegung und der Kräfte schon 1880 sagte, dass sie von tiefgreifender Einwirkung auf die Gestaltung der gesammten Mechanik geworden seien. Was zur Vollendung des Werkes noch fehlte, das war eine geometrische Methode zur Bestimmung der instantanen Schrauben aus den impulsiven Schrauben. „Als dieses im Hochsommer 1897 gelang, lag die geometrische Theorie in der Dynamik, um die ich ein Vierteljahrhundert lang mich abgemüht habe, klar zu Tage. Es bestehen zweifelsohne noch viele andere Fragen, die fast auf jeder Stufe des Gegenstandes zur lohnenden Forschung einladen. Aber da das Problem, welches ich mir vor so vielen Jahren gestellt habe und welches ich seitdem stets unverwandt im Auge behalten habe, endlich gelöst ist, so fühle ich, dass ich diese Folge von Abhandlungen schliessen muss.“ Zu diesen Schlussworten der

Inhaltsangabe aller zwölf Abhandlungen fügen wir nur hinzu, dass das folgende Theorem den Schlüssel zur Lösung der bezeichneten letzten Anfgabe enthält: Wenn zwei Cylindroide gegeben sind, so besteht im Allgemeinen eine, und nur eine, mögliche Correlation der Schrauben auf den beiden Oberflächen, so dass ein starrer Körper construirt werden könnte, für den die Schrauben auf dem einen Cylindroid impulsive Schrauben sein würden und ihre correspondirenden auf dem anderen Cylindroid die Momentanschrauben. Ferner: wenn drei Paare correspondirender impulsiver Schrauben bekannt sind, so sind alle anderen derartigen Paare im Allgemeinen bestimmt. Die vollständige Entwickelung dieses fundamentalen Capitels der Mechanik mit Hülfe jener schon in der elften Abhandlung bewiesenen Sätze wird in der zwölften gegeben, und damit gelangt man zur Lösung des „fundamentalen Problems", um das es sich in der Dynamik handelt (Abschn. VI, 163): Ein vollkommen freier, ruhender Körper wird durch einen impulsiven Winder auf einer gegebenen Schraube getroffen. Man verlangt die Bestimmung der Momentanschraube, um welche der Körper sich zu winden beginnen wird. *Lp.*

Aug. Föppl. Vorlesungen über technische Mechanik. Erster Band. Einführung in die Mechanik. Mit 78 Figuren im Text. gr. 8. XV u. 412 S. Leipzig, B. G. Teubner, 1898 †.

Wie bei der Anzeige des zuerst erschienenen dritten Bandes dieses Werkes, der Festigkeitslehre, bemerkt wurde (diese Ber. 53 [1], 302—304, 1897), ist die Föppl'sche Bearbeitung der technischen Mechanik dadurch ausgezeichnet, dass die Darstellung von grosser Einfachheit und Klarheit ist, das Hauptgewicht in die Begriffsbildung gelegt wird; durch Vermeidung verwickelter analytischer Betrachtungen wird der Raum gewonnen zur eingehenden Erörterung und Vertiefung der Grundanschauungen auf physikalischer Basis. Diese Eigenschaften fallen natürlich bei dem vorliegenden Bande am meisten in die Augen, da er ja den Stoff des ersten Semesters im Vortrage über Mechanik an der technischen Hochschule zu München umfasst. Nach der angedeuteten Richtung wird in ihm weit mehr gebracht, als in den Lehrbüchern üblich ist, so dass manche Stellen weniger der Mechanik als der allgemeinen Physik angehören; dagegen ist nach der analytischen Seite Manches zu vermissen, was sonst in einem einführenden Vortrage gegeben wird. Doch ist ein endgültiges Urtheil über die

Zweckmässigkeit der Stoffauswahl erst möglich, wenn das ganze Werk fertig sein wird.

Gemäss den Neigungen mancher früheren und vieler jetzigen Mathematiker und Techniker hat der Verf. in seinen Lehrgang die ersten Elemente der Rechnung mit gerichteten Grössen aufgenommen, sich hierbei jedoch auf die geometrische Addition und die beiden Arten des geometrischen Productes, des inneren und des äusseren, beschränkt. So wird auch die Definition des Schwerpunktes mit Hülfe der geometrischen Addition zunächst aufgestellt. Zur Uebersicht über den Inhalt fügen wir die Titel der einzelnen Abschnitte hinzu. I. Mechanik des materiellen Punktes. II. Mechanik des starren Körpers. III. Die Lehre vom Schwerpunkte. IV. Energieumwandlungen. V. Die Reibung. VI. Elasticität und Festigkeit. VII. Der Stoss fester Körper. VIII. Die Mechanik flüssiger Körper. — Zusammenstellung der wichtigsten Formeln. *Lp.*

ANDREW JAMIESON. A textbook of applied mechanics. Vol. II. 8°. XIII u. 388 S. London, Charles Griffin and Co.; Philadelphia, Lippincott and Co., 1897 †.

Dieser Band bildet die Fortsetzung zu einem früher erschienenen, und beide zusammen geben einen recht vollständigen Ueberblick über den Gegenstand in dem Umfange, wie derselbe in den gewöhnlichen Lehrgängen erledigt wird. An die mathematischen Kenntnisse des Lesers werden im Allgemeinen keine hohen Ansprüche gemacht, obschon die Infinitesimalrechnung benutzt wird, wenn ein entschiedener Vortheil aus ihrem Gebrauche zu ziehen ist. Bisweilen ist die mathematische Schlussweise recht mangelhaft; doch ist die Vortragsweise die eines praktisch erfahrenen Lehrers, und wenn auch das Buch keine hervorstehenden Vorzüge besitzt, so bietet es doch viele treffliche Belehrung. *Gibson* (*Lp.*)

JOHN PERRY. Applied mechanics. VIII u. 678 S. London, Cassell u. Co., 1897 †.

Der Zusatztitel des Werkes ist: „A treatise for the use of students who have time to work experimental, numerical, and graphical exercises illustrating the subject“, und dadurch ist angedeutet, dass das Buch nicht dem gewöhnlichen Gange gemäss verfasst ist. Eine Prüfung des Textes bestätigt diese Vermuthung vollauf. Das Buch ist lebensvoll von Anfang bis zu Ende, und man kann sich nicht vorstellen, dass ein ernster Student aus dem

Studium desselben nicht eine gründliche Kenntniss der Methoden zur Anwendung der dynamischen Principien auf die täglichen Probleme des Ingenieurwesens aus dem Studium desselben erlangen würde. Wie die Arbeit in der Versuchswerkstätte mit der Vorlesung über die Theorie zu vereinigen ist, dies vermag Ref. aus Mangel an Erfahrung nicht zu sagen; doch kann darüber keinerlei Zweifel bestehen, dass die dynamischen Principien nur unvollkommen gewürdigt werden können, wenn sie nicht fortwährend durch die Aufgaben der täglichen Praxis beleuchtet werden. Dieses Lehrbuch ist bei Weitem das beste, welches Ref. unter denen für Unterrichtszwecke und zwar für Lehrer gelesen hat, selbst wenn diese auch lange die besten Methoden für die Schüler beachtet haben. Die benutzte Mathematik ist keineswegs weitgehend und fordert in der That das Minimum dessen, was zu verlangen ist; aber ein grosses Geschick zur Verwerthung dieses bescheidenen Betrages tritt überall hervor. Man braucht nicht mit allen Kritiken des Verf. betreffs der Unterrichtsmethoden einverstanden zu sein; wie man aber auch über die zahlreichen Einschübe bezüglich der Lehrmethoden denken mag, so muss man voll und ganz sowohl die Vortrefflichkeit der Darstellung, als auch den weiten Blick in der Auswahl der im Buche enthaltenen Gegenstände anerkennen.

Gibson (*Lp.*).

Ad. Mayer. Ueber die lebendige Kraft der durch plötzliche Stösse in einem System materieller Punkte erzeugten Geschwindigkeitsänderungen. Leipz. Ber. 50, 246—253, 1898†.

Nach einem Hinweise auf einen bezüglichen Satz in Routh's Dynamik der Systeme von starren Körpern formulirt der Verf. eine Minimalaufgabe, die sich in ähnlicher Weise wie bei anderen Autoren so aussprechen lässt: „Wenn ein System materieller Punkte plötzlich von Stössen ergriffen wird, die im Vereine mit den bereits erlangten Geschwindigkeiten den einzelnen Punkten gegebene Geschwindigkeiten mitzutheilen streben, so reguliren sich diese Geschwindigkeiten in der Weise, dass die lebendige Kraft der in Folge der Verbindungen und Beschränkungen des Systems verlorenen Geschwindigkeiten ein Minimum wird.“ Danach werden die folgenden beiden Sätze hergeleitet: 1. „Jede plötzliche Herstellung von festen Verbindungen in einem bewegten Systeme materieller Punkte verändert die Geschwindigkeiten der Punkte in der Weise, dass die lebendige Kraft der eintretenden Geschwindigkeitsänderungen ein Minimum wird.“ 2. „Bewegen

sich zwei Systeme materieller Punkte anfangs gemeinsam so, dass gewisse Punkte des einen mit gewissen Punkten des anderen zusammenfallen nnd zusammenbleiben, und setzen sich dann von diesen Punkten die des einen Systems plötzlich selbständig und auf gegebene Weise relativ zu ihren Trägern in Bewegung, so ändern sich auch hierdurch wieder die Geschwindigkeiten des ganzen Systems in der Weise, dass die lebendige Kraft der wirklich resultirenden Geschwindigkeitsänderungen aller Punkte beider Systeme ein Minimum wird.“ *Lp.*

E. Hammer. Zur Berechnung der Senkungen der Knotenpunkte eines Fachwerkes. ZS. f. Math. u. Phys. 43, 58—61, 1898†.

Zur Berechnung der Winkeländerungen bei einem Dreiecke in einem Fachwerke zufolge der Belastung hat A. Francke in der ZS. f. Bauwesen 48, 111 ff., 1898 Formeln gegeben, die sich zur numerischen Berechnung wenig eignen. Sind a, b, c die Seiten und A, B, C die Winkel eines Dreiecks, so findet der Verf. durch Differentiation der Cosinusformel leicht:

$$\Delta A = \left(\frac{\Delta a}{a} - \frac{\Delta b}{b}\right) \cot g C + \left(\frac{\Delta a}{a} - \frac{\Delta c}{c}\right) \cot g B,$$

nebst den beiden entsprechenden für ΔB und ΔC, wo Δ die Aenderung der betreffenden Grösse bezeichnet. Diese Form, welche für die Answerthung mit dem Rechenschieber bequem ist und ein genaues Resultat liefert, hält der Verf. im vorliegenden Falle für die beste. *Lp.*

Maurice Lévy. Sur la légitimité de la règle dite du trapèze dans l'étude de la résistance des barrages en maçonnerie. C. R. 126, 1235—1240, 1898†.

Nach der Katastrophe in Bouzey und nach anderen ähnlicher Art in verschiedenen Ländern sind bei den Ingenieuren Zweifel enstanden an der Berechtigung der Hypothesen über den Widerstand der Materialien bei der Anwendung derselben auf grosse Dammsperren in Mauerwerk. Die fundamentalste und nach einer früheren Note des Verf. in C. R. vom 5. August 1895 die einzig nothwendige Hypothese ist die sogenannte Trapezregel, welche darin besteht, dass man die auf jede Schicht ausgeübten Normaldrucke als gemäss einem linearen Gesetze vertheilt betrachtet. In dem Falle einer Dammsperre mit dreieckigem Querschnitte giebt nun die mathematische Theorie der Elasticität genau dasselbe

Resultat wie die Anwendung der Trapezregel. Für einen Damm von rechteckigem Querschnitte führt Verf. zur Prüfung die Untersuchung von Neuem durch und kommt zu dem Resultate, dass dieselbe „ungünstigere Werthe, mithin vortheilhaftere in Hinsicht der Sicherheit gebe“. In beiden Fällen könne man daher jene Regel beibehalten. Es sei mithin mindestens wahrscheinlich, dass derselbe Schluss auch zutreffe für die in Wirklichkeit vorliegenden Fälle, die zwischen den beiden betrachteten liegen. *Lp.*

Maurice Lévy. Sur l'équilibre élastique d'un barrage en maçonnerie à section triangulaire. C. R. 127, 10—15, 1898†.

Der in der vorangehenden Note bewiesene Satz, dass für eine Dammsperre mit dreieckigem Querschnitte die Anwendung der mathematischen Theorie der Elasticität eine genaue Lösung für die elastischen Druckkräfte liefert, und dass diese Lösung sich als identisch erweist mit derjenigen, welche man durch Anwendung der sogenannten Trapezregel der Festigkeitslehre erhält, setzt voraus, dass der Wasserspiegel an die Kante der Dammsperre reicht. Wenn der Spiegel höher ist, so liefert die Elasticitätstheorie immer noch eine einfache Lösung, die der Verfasser entwickelt; dieselbe stimmt aber nicht mehr mit der fraglichen Regel überein. *Lp.*

Nivet. Contribution à l'étude des coefficients de résistance et des coefficients de sécurité des matériaux de construction. Ass. franç. Tunis 25, 146—149, 1897†.

Mit Hülfe eines neu construirten Apparates hat der Verf. Versuche über den Bruch von Prismen bei Biegung, Ausdehnung und Zerdrückung gemacht, und kommt auf Grund derselben zur Wiederholung seiner auf der Versammlung der Ass. Franç. zu Bordeaux ausgesprochenen Wünsche, 1) dass die Coëfficienten des Bruches bei Druck und Zug den Gegenstand einer neuen Untersuchung bilden möchten, 2) dass die gegenwärtig gebräuchlichen Sicherheitscoëfficienten revidirt werden möchten. *Lp.*

George Wilson. On a method of determining the reactions at the points of support of continuous beams. Proc. Roy. Soc. 62, 268—279, 1898†. [Nature 57, 238, 1898†.

Der Verf. benutzt bei seinen Berechnungen das von Bresse für drei Auflagerpunkte eines Trägers aufgestellte Princip: Die Verrückung irgend eines Punktes wegen der Deformation des

Balkens ist das Resultat der Verrückungen, welche entstehen würden, wenn man annähme, dass alle äusseren Kräfte einzeln und nach einander zur Wirkung gelangten. Der Verf. meint, dass die von ihm hiernach entwickelte Methode für *n* Auflagerpunkte eine leichte und genaue Lösung für Probleme über continuirliche Träger giebt, besonders auch für solche, in denen das Trägheitsmoment variabel ist. Der durch eine Reihe von graphischen Erläuterungen begleiteten Darstellung sind in drei Tafeln mehrere durchgerechnete Zahlenbeispiele beigegeben. *Lp.*

H. J. Tomlinson and Karl Pearson. Note on continuous beams. Phil. Mag. (5) **46**, 306—311, 1898†.

Im Gegensatze zu dem Artikel von George Wilson in Proc. Roy. Soc. **62**, 268, 1898 betonen die Verff. die Leichtigkeit, mit welcher durch die graphischen Methoden die Lösung der Fragen über continuirliche Balkenträger bewirkt wird. „Wir haben es der Mühe für werth gehalten, die graphische Behandlung durch eine reducirte Zeichnung der zur völligen Lösnng des Wilson'schen Beispieles erforderlichen Arbeit zu beleuchten, einschliesslich der Gestalt der elastischen Linie des gebogenen Tragbalkens. Die angewandte Methode ist eine, die in dem Zeichenamte des University College während der letzten 12 Jahre im Gebrauch gewesen ist; dieselbe ist allen älteren Studenten geläufig, da die volle Behandlung eines solchen Balkens in den Lehrgang des zweiten Jahres fällt. Ein guter Zeichner wird sie in dem sehr reducirten, dieser Schrift beigegebenen Plane innerhalb sechs bis acht Stunden erledigen.“ Das Verfahren stützt sich im Allgemeinen auf Culmann, weicht indess in einigen Punkten von dem continentalen Gebrauche ab. *Lp.*

A. Bérard. Sur la déformation des pièces comprimées et la stabilité des grandes charpentes. C. R. **126**, 1008—1010, 1898†.

Die Note ist ein Auszug aus einer grösseren, der Pariser Akademie übergebenen Abhandlung bezüglich der Instabilität von horizontalen Trägern, die seitliche Ausbiegungen erleiden. Der vom Verf. gefertigte Auszug giebt nur einen Ueberblick über den Gedankengang, der zur Lösung der Frage führen kann, und einige Resultate seiner Untersuchungen. Am Schlusse lässt er sich über die Mittel aus, mit deren Hülfe (Fachwerksconstructionen) man die Stabilität sichern kann. *Lp.*

J. Boussinesq. Relation qui existe, dans la bicyclette roulant sur un sol horizontal, entre le mouvement de progression et le mouvement d'inclinaison. C. R. 127, 843—848, 1898†.

Der Verf. leitet folgende Differentialgleichung ab:

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} + \frac{b}{h}\frac{d\frac{V}{R}}{dt} = \frac{g}{h}\theta - \frac{V^2}{hR}.$$

Hierin bezeichnen: t die Zeit, V die Geschwindigkeit, mit welcher der Berührungspunkt des hinteren (Trieb-) Rades die von ihm auf dem Boden beschriebene Curve durchläuft; θ den Winkel der Mittelebene des Triebrades mit der Verticale, R den Krümmungsradius jener Curve; h und b zwei von dem Zweirade abhängige Constanten. Ueber diese Gleichung, die auch noch in eine andere Gestalt gebracht wird, stellt der Verf. einige Betrachtungen an.

Lp.

J. Boussinesq. Aperçu sur la théorie de la bicyclette; équilibre du cavalier. C. R. 127, 895—899, 1898†.

Dieser Aufsatz schliesst sich unmittelbar dem im vorigen Referate besprochenen an. Durch Annahme einer mittleren, constanten Geschwindigkeit V vereinfacht der Verfasser die obige Differentialgleichung zu der folgenden:

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} = -\frac{b'V}{ah'}\frac{d\alpha}{dt} - \frac{g}{h'}\left(\frac{V^2}{ga}\alpha - \theta\right)$$

und zieht daraus Folgerungen für das Verhalten des Radlers bei eintretenden Störungen, z. B. bei Begegnung mit einem Steine auf dem Wege, bei seitlichem Winde oder bei einer Eigenbewegung.

Lp.

R. Müller. Ueber die angenäherte Geradführung mit Hülfe eines ebenen Gelenkvierecks. ZS. f. Math. u. Phys. 43, 36—40, 1898†.

In den „Beiträgen zur Theorie des ebenen Gelenkvierecks" (ZS. f. Math. 42, 247—271; diese Ber. 53 [1], 367—368, 1897) hat der Verfasser die Construction der n-punktig ($n \gtreqless 6$) genauen Geradführung — insbesondere für $n = 6$ — eingehend behandelt. Gegenwärtig zeigt er, wie man von hier aus den Uebergang zur bloss angenäherten Geradführung findet, und wie man auf diese Weise zu Lösungen gelangt, die vor den früher erhaltenen vom praktischen Standpunkte aus den Vorzug verdienen. „Die angenäherte n-punktige Geradführung liefert im Allgemeinen längere

Anschlussstrecken als die entsprechende n-punktige genaue. Um aber zu einer solchen angenäherten Geradführung zu gelangen, ist der bequemste Weg immer der, dass man zunächst eine n-punktige genaue Geradführung construirt und diese in der angegebenen Weise nachträglich in eine angenäherte umwandelt." *Lp.*

RAOUL BRICARD. Mémoire sur la théorie de l'octaèdre articulé. Journ. de math. (5) 3, 113—148, 1897†.

A. MANNHEIM. Remarques à propos du mémoire précédent. Journ. de math. (5) 3, 149—150, 1897†.

Im „Intermédiaire des Mathématiciens" 1, 228 hatte STEPHANOS die Frage gestellt: „Giebt es Polyëder mit starren Seiten, die unter blosser Aenderung der körperlichen Winkel und der Dieder unendlich viele Formänderungen zulassen?" BRICARD machte darauf in derselben Zeitschrift 2, 243 ein besonderes concaves Oktaëder bekannt, das die fragliche Eigenschaft besitzt. CAUCHY hatte nämlich schon 1813 (Journ. de l'Éc. Pol. 16) gezeigt, dass es unter den vorgeschriebenen Bedingungen kein wandelbares convexes Polyëder giebt. In der vorliegenden Abhandlung verallgemeinert BRICARD seine Entdeckung dadurch, dass er das STEPHANOS'sche Problem für die Oktaëder mit Dreiecksflächen allgemein analytisch behandelt und löst. Hiernach giebt es drei Typen von Gelenkoktaëdern mit unveränderlichen Seiten. Alle diese Polyëder sind concav, oder, genauer ausgedrückt, besitzen gewisse sich kreuzende Seitenflächen. Die Oktaëder der Typen I und II lassen sich einfach definiren. Die ersten besitzen eine Symmetrieaxe und sind daher so beschaffen, dass die von vier ihrer Seiten mit gemeinsamer Ecke gebildete Figur mit der von den anderen Seiten gebildeten Figur congruent ist; diejenigen vom Typus II besitzen eine Symmetrieebene, die durch zwei Gegenecken geht. (Diese Definitionen sind nicht ganz hinreichend; man könnte sie jedoch nur um den Preis grosser Weitschweifigkeit ergänzen.) Was die Oktaëder vom Typus III betrifft, so ist ihre Wandelbarkeit nicht so leicht zu veranschaulichen, wie die der beiden ersten; deshalb erachtet sie der Verf. als die interessantesten. Zuletzt wird darauf hingewiesen, dass das behandelte Problem identisch mit zwei anderen ist, von denen das erste lautet: „Welches sind die räumlichen wandelbaren Sechsecke, deren Seiten und Winkel dabei erhalten bleiben?" Modelle zur Erläuterung der Ergebnisse sind der Sammlung der École Polytechnique übergeben und in der Schrift

abgebildet. MANNHEIM macht in seinen Bemerkungen auf die grosse Bedeutung dieser Betrachtungen für die geometrische Kinematik aufmerksam und deutet einige zu lösende Fragen an, die sich anknüpfen lassen. *Lp.*

H. LORENZ. Die Massenwirkungen am Kurbelgetriebe und ihre Ausgleichung bei mehrkurbeligen Maschinen. ZS. Deutsch. Ing. **41**, 11 S. sep., 1897†.

Unter Massenwirkungen versteht der Verf. diejenigen Kräfte und Momente am Kurbelmechanismus, welche — auch bei gleich bleibender Winkelgeschwindigkeit der Kurbel — durch die Aenderung der kinetischen und potentiellen Energie der hin- und hergehenden und pendelnden Theile hervorgerufen werden und Erschütterungen des ganzen Systems zur Folge haben. Dieselben lassen sich stets als periodische Functionen des Kurbelwinkels darstellen; letztere werden in vorliegender Arbeit bis zum dritten Gliede entwickelt, nachdem gezeigt wurde, dass eine Berücksichtigung des vierten schon keine praktische Bedeutung mehr hat.

Auf Grund dieser Ausdrücke werden Bedingungen aufgestellt, welche bei mehrkurbeligen Maschinen zu erfüllen sind, damit die Massenwirkungen sich gegenseitig aufheben. Die Möglichkeit eines solchen Ausgleichs war schon von dem Schiffbau-Ingenieur SCHLICK erkannt worden („Ueber den Einfluss des Aufstellungsortes der Dampfmaschine auf die Vibrationserscheinungen bei Dampfern". ZS. Deutsch. Ing. **38**, 1091, 1894), jedoch mit der Einschränkung auf Kurbelschleifengetriebe, während der Verf. zeigt, dass sie auch für Getriebe mit endlichen Schubstangenlängen besteht, wenn nur die Schwingungsdauern der am Kreuzkopfzapfen als Pendel aufgehängten Schubstangen gleich sind.

Gegenüber älteren, insbesondere rein graphischen Methoden der Behandlung der Massenwirkungen, welche sich meist an das verbreitete Buch vom RADINGER („Dampfmaschinen mit hoher Kolbengeschwindigkeit". 2. Aufl., Wien, 1892) anlehnen, bedeutet die analytische Methode des Verf. insofern einen Fortschritt, als durch dieselbe eine exactere Berücksichtigung des Ausschwingens der Schubstange ermöglicht wird. Die einzelnen Ergebnisse der Arbeit sind durch Zahlenbeispiele und Diagramme erläutert. *Lp.*

J. J. TAUDIN CHABOT. A new combination of wheel-gearing. I, II. Phil. Mag. (5) **46**, 428, 571—572, 1898†.

Die ungemein kurz gefassten Mittheilungen ohne erläuternde

Abbildungen geben kein klares Bild von den Ideen des Verfassers. Nach der zweiten Mittheilung bilden die Zähne des Modelles Schraubenlinien; der Mechanismus soll zur Umwandlung einer Rotationsbewegung in eine Translationsbewegung dienen. *Lp.*

L. LECORNU. Sur le rendement des engrenages. Journ. de l'École Pol. (2) 3, 131—151, 1897†.

Ein Auszug aus dieser Arbeit, der in C. R. 124, 1225—1227, 1897 erschienen ist, wurde in diesen Ber. 53 [1], 371, 1897 besprochen. Zu dem dort gegebenen Referate fügen wir Folgendes hinzu. Zur Auswerthung des Arbeitsverlustes, der von einer durch Zahnräder vermittelten Transmission herrührt, muss man sowohl der Reibung der Zähne als auch derjenigen der Zapfen Rechnung tragen. Diese letztere ist dem Drucke der Zapfen gegen ihre Lager proportional, welcher Druck selbst von den bei der Berührung der Zähne sich entwickelnden Reactionen herrührt. Daraus folgt, dass der von der Zapfenreibung verursachte Arbeitsverlust ebenso wie der von der Reibung der Zähne herrührende eng mit der Form der Verzahnung zusammenhängt. Man fälscht also den Vergleich der Arbeitserträge zweier Verzahnungen, wenn man nach üblicher Art die Annahme macht, dass ihre Zapfen gleicher Reibung unterliegen. Diese Bemerkung ist von SMITH im „American machinist“ vom 16. Januar 1886 ausgesprochen worden; allein dieser Autor hat in der Meinung, die so gestellte Aufgabe gebe zu einer zu verwickelten Rechnung Veranlassung, die Ausführung der nöthigen Berechnungen nicht in Angriff genommen. Der Verf. hat im Gegentheil die Sache durchgearbeitet und ausserdem noch ermittelt, welches der beste Typus der Verzahnung ist unter dem Gesichtspunkte des Arbeitsertrages. Es ergiebt sich, dass die Evolventenverzahnung vortheilhafter ist als die Epicykloidenverzahnung, oder umgekehrt, je nachdem der Wirkungsbogen s, auf der ursprünglichen Umrandung gemessen, grösser oder kleiner als der Radius des Zapfens ϱ ist. In allen Fällen ist die Differenz sehr unbedeutend. *Lp.*

JOHN FAVETS. Ein Kegelradgetriebe mit wechselnder Drehgeschwindigkeit. Prometheus 10, 191, 1898†.

Der kurze Artikel im Prometheus berichtet nach dem Engineering über ein Zahnradgetriebe, dessen beide Räder elliptisch sind. Das grosse Rad hat doppelt so viel Zähne wie das kleine, und der Zahneingriff ist so gestellt, dass die grossen Axen beider

Räder sich bei der Drehung berühren. Mithin dreht sich das kleine Rad während einer Umdrehung des grossen zweimal um und wechselt dabei zweimal seine Drehgeschwindigkeit. Der Erfinder wollte die Einrichtung beim Fahrrad derartig verwenden, dass die Wirkung der Triebkraft an den Tretkurbeln zunehmend grösser wird, wenn der Fuss die Bewegung nach unten beginnt, weil der Fahrer dann die grösste Kraft zu entwickeln vermag.

Lp.

A. DE SAINT-GERMAIN. Sur le mouvement d'une barre qui s'appuie sur deux droites dépolies. Nouv. Ann. (3) 17, 307—312, 1898†.

„Die vollständige Discussion der Bewegung eines schweren Stabes AB, dessen Enden genöthigt werden, auf je einer von zwei festen Geraden OX, OY zu gleiten, ist äusserst verwickelt; allein wenn man den Stab homogen, schwerefrei, und die Reibungscoëfficienten f auf OX und OY gleich gross annimmt, so wird die Discussion leicht, und die Einfachheit ihrer Ergebnisse verleiht ihr einiges Interesse.“ Diese einleitenden Worte bezeichnen die Tendenz des Aufsatzes. *Lp.*

E. HENRY RIETER. Régulateur de vitesse à frein électrique. L'Éclair. électr. 15, 290—293, 1898†.

Der Artikel ist ein mit G. G. unterzeichneter Bericht über den betreffenden Regulator, der für Turbinen mit niedrigem oder geringem Drucke als Kraftmaschine in elektrischen Anlagen bestimmt ist. In diesem neuen Regulator, der schon bei Gelegenheit der Genfer Ausstellung in derselben Zeitschrift (24. Oct. 1897) besprochen ist, wird das LENZ'sche Gesetz benutzt, dass die inducirten Ströme, die in einer innerhalb eines veränderlichen magnetischen Feldes verschobenen Metallmasse entstehen, magnetische Kräfte entwickeln, die sich der sie erzeugenden Bewegung widersetzen. Im Principe besteht der Regulator aus einer innerhalb eines magnetischen Feldes beweglichen Eisenmasse; diese Masse erhitzt sich unter der Einwirkung der inducirten Ströme und die durch die Bremsvorrichtung absorbirte kinetische Energie wird in Wärme verwandelt, welche bei der Berührung mit der umgebenden Luft zerstreut wird. Der einzige bewegliche Bestandtheil ist ein Eisen- oder Stahlcylinder, der sorgfältig auf einer Welle von gleicher Axe befestigt ist; die einzige, im Uebrigen schwache Reibung ist die der Axe in ihren Lagern. Genaueres ist im Original nachzulesen. *Lp.*

E. Putato. Régulateur électrique pour machine marine. L'Éclair. électr. 15, 293—294, 1898†.

Der mit G. G. unterzeichnete kurze Artikel ist ein Referat über den Originalaufsatz von E. Putato in L'elettricista 7, 89, 1898. Der beschriebene Regulator soll die Dampfzufuhr nach dem Kessel abschneiden, wenn bei hoch bewegtem Meere das Schiff mit dem Vordertheil eintaucht und dabei die Schraube am Hintertheil aus dem Wasser gehoben wird, so dass plötzlich wegen fehlenden Widerstandes die Geschwindigkeit der Umdrehungen ungemein steigt. Dies wird erreicht durch einen Schieber, der bei der beschriebenen Lage die Dampfzufuhr aus dem Kessel in den Cylinder absperrt. Dieser Schieber wird durch zwei Elektromagneten bewegt, von denen der eine A den Schieber in die Dampfröhre stösst, der andere B ihn herauszieht. Die elektrischen Ströme für beide Elektromagneten gehen durch zwei communicirende Gefässe mit Quecksilber. Bei horizontaler Lage des Schiffes ist in Folge des Standes des Quecksilbers der Strom für B stark, für A schwach; taucht dagegen das Vordertheil des Schiffes ein, so ist der Strom für B Null, für A stark. *Lp.*

L. Lecornu. Sur l'isochronisme pratique des régulateurs. C. R. 127, 1007—1009, 1898†.

Der Verf. erörtert die Bedingungen, unter denen man einen für praktische Zwecke genügenden Isochronismus bei Maschinen erzielen kann, und stellt zu diesem Behufe die folgenden beiden Sätze auf: Damit der Unterschied zwischen den vom Regulator gestatteten äussersten Geschwindigkeiten so klein wie möglich sei, muss, wenn die Muffe bis an das Ende ihres Ganges gebracht ist, ohne Aenderung der Rotationsgeschwindigkeit der auf sie von den direct wirkenden Kräften (Schwere, Federspannung u. s. w.) ausgeübte Druck, zusammengesetzt mit der Centrifugalkraft, dem Widerstande der Klappe das Gleichgewicht halten. Wenn der praktische Isochronismus so vollkommen wie möglich gemacht ist, so ist das Quadrat des halben Ganges der Muffe gleich der zur halben Verstellung der Klappe nöthigen Arbeit, dividirt durch den Stabilitätscoëfficienten. *Lp.*

Wilfred Lewis. An instructive mechanical failure. Frankl. Journ. 146, 105—126, 1898†.

Philipp Z. Davis hat 1897 in den Vereinigten Staaten von Nordamerika drei Patente genommen auf vermeintliche Verbesse-

rungen des Ausbalancirens von Locomotivtreibrädern durch Hinzufügung von gleichen Gewichten, die in gleichen Winkelabständen concentrisch am Rade zu vertheilen sind. Die Nützlichkeit dieser Einrichtung sollte durch ein Modell versinnlicht werden, bei welchem auf einer horizontalen Kreisbahn zwei Räder, die durch eine horizontale Axe verbunden waren, mittels einer im Centrum der letzteren befestigten verticalen Treibstange in Umlauf gesetzt wurden. Die nach den Patenten ausbalancirten Räder zeigten im Modell einen ruhigen Gang, während bei den nicht so ausbalancirten Rädern durch eine Registrirvorrichtung veränderlicher Druck verzeichnet wurde. Zur theoretischen Begründung wurde angeführt, dass man bei einem rollenden Rade, das also eine Rotations- und eine Translationsbewegung besitzt, die Berechnungen der Wirkungen mitgeführter Gewichte in Bezug auf die durch den Berührungspunkt der Bahn gehende momentane Rotationsaxe ausführen müsse. Zum Berichte über diese Idee aufgefordert, hat das Franklin Institute die Irrthümer sowohl dieser theoretischen Begründung als auch der scheinbaren Unterstützung durch das Modell nachgewiesen, und auf Wunsch des Patentinhabers veröffentlicht der Berichterstatter des Instituts zu Nutz und Frommen anderer Erfinder eine Beschreibung der vermeintlichen Erfindung und die daran geknüpfte Kritik, sowie die Erklärung der Erscheinungen des Modelles. *Lp.*

Thomas Commerford Martin. The utilization of Niagara. Smithsonian Rep. for 1896, 223—232, Washington 1898 †.

Bericht über den Stand der Arbeiten, welche eine Gesellschaft zur theilweisen Ausnutzung der Wasserkraft des Niagarafalles hat ausführen lassen. Ein Canal auf amerikanischer Seite, dessen Mündung $1^1/_4$ englische Meilen oberhalb des Falles liegt, liefert das Wasser für Turbinen, und diese setzen zweiphasige Dynamomaschinen vom Tesla-Typus in Gang. Die Gesellschaft liefert zum Preise von 3 Pfd. Sterl. 17 s 6 d die elektrische Pferdekraft auf ein Jahr am Orte und kann 100 000 solche Pferdekräfte liefern. Sie beabsichtigt, auf kanadischer Seite zwei Krafthäuser zu je 125 000 Pferdekräften zu errichten, so dass nach Beendigung der Arbeiten 350 000 Pferdekräfte nutzbar werden. Trotzdem wird durch die Entziehung des zum Betriebe nöthigen Wassers die Schönheit des Falles kaum merklich beeinträchtigt werden. *Lp.*

R. H. THURSTON. The animal as a prime mover. Sep. aus Smithsonian Report for 1896, 297—338, Washington 1898†.

Die Abhandlung erörtert die Vorgänge im thierischen Organismus bei der Erzeugung von Arbeit, bewegt sich daher vorzugsweise auf physiologischem Gebiete. Am Schlusse werden die folgenden Sätze als Ergebnisse der Ueberlegungen aufgestellt: 1) Die Lebensmaschine ist nicht eine Wärmemaschine, unterworfen den dynamischen Gesetzen, welche alle bekannten Formen des bis zur Gegenwart vom Menschen hervorgebrachten Maschinenwesens beherrschen. 2) Die Lebensmaschine ist ein die Energie umwandelnder Apparat, in welchem die zugeführte Energie zu nützlichen Umwandlungen in weit höherem Grade verwendet wird, als bei irgend einer vom Menschen bislang ersonnenen, Energie umwandelnden Maschine, oder bei einem derartigen Systeme der Nutzbarmachung der potentiellen Energie oxydirbarer Stoffe. 3) Die Lebensmaschine muss vermöge solcher Methoden der Energieumwandlung wirken, die der Wissenschaft noch unbekannt, obschon absolut wissenschaftlich und verständlich sind, wenn sie erst entdeckt sind. 4) Welches auch der Charakter dieser Methoden ist, sie erzeugen nach dem Maasse des Energieverbrauches mechanische Energie billiger als jeder bekannte primäre Motor, entwickeln unter denselben Verhältnissen Wärme zu den geringsten Kosten, erzeugen in manchen Fällen elektrische Energie in beträchtlicher Menge und in hoher Spannung kraft irgend welcher, wahrscheinlich directen Umwandlung, bringen gelegentlich Licht von fast absoluter Reinheit und Vollkommenheit in ökonomischer Weise hervor und liefern allen denkenden Geschöpfen für die Seele ein Mittel zur Benutzung physikalischer Energie bei Verstandesäusserungen. 5) In Hinsicht auf alle diese Erzeugnisse ist die Lebensmaschine wirksamer als irgend ein vom menschlichen Geiste bislang erfundener Apparat und verwirklicht Methoden der Energieumwandlung, die, falls man sie bei industriellen Betrieben anwenden könnte, eine unvorstellbare Besserung in der Lebensführung nach sich ziehen würde bei dem Menschen und in geringerem, aber doch beträchtlichem Grade bei den diensthuenden Geschöpfen, sowohl durch Verleihung der Macht zur Sicherung der höchstmöglichen Leistung aus unseren Vorräthen latenter nutzbarer Energie, als auch durch Verlängerung des Lebens vermöge unbegrenzter Hinausschiebung der Periode der Erschöpfung in diesen Vorräthen. 6) Der durch die Forschung bislang gesicherte beste Nachweis scheint anzudeuten, dass die Methode zur Energieumwandlung in der Lebensmaschine eine

solche ist, welche die potentielle Energie der Nahrung nach ihrer Entwickelung durch chemische Verbindungen in die kinetische Form umwandelt, zuweilen durch elektrochemische Transformation, und diese wiederum und möglicher Weise auch die von der Oxydation der Nahrung und bis zu gewissem Grade des Muskels selbst herrührende Energie in mechanisches Arbeitsvermögen, in die Lebensenergie des automatischen Systems und in Gehirnarbeit erzeugende Energie. 7) Die Lebensmaschine kann Elektricität erzeugen als eine hauptsächliche Förderung ihrer Werkprocesse, und zwar wahrscheinlich vermöge irgend eines directen Systems ohne Zwischenkunft, sei es der Wärmeenergie oder dynamischer Kraft. 8) Die Lebensmaschine kann Lichtenergie erzeugen in wesentlich unverfälschter Form und durch irgend einen Process, der weder eine hohe Temperatur noch die Erzeugung von Wärme oder anderer wegen Vergendung verwerfbarer Energien einschliesst. 9) Im Hinblick auf diese Zusammensetzung scheint es sehr annehmbar, dass die Lebensmaschine irgend eine Form eines chemischen und elektrodynamischen Mechanismus ist. *Lp.*

Litteratur.

L. Arnal et Gustave Gauthier. Traité de mécanique. (Statique; cinématique; dynamique; hydraulique; résistance des matériaux; chaudières à vapeur; moteurs à vapeur et à gaz.) T. 3: Statique graphique et résistance des matériaux. 8°. 487 S. T. 4: Chaudières à vapeur; moteurs à vapeur et à gaz. 8°. 756 S. Paris, Fanchon, 1898.
Encyclop. théorique et pratique des connaissances civiles et militaires.

J. Boulvin. Cours de mécanique appliqué aux machines, professé à l'école spéciale du génie civil de Gand. 6. fasc.: Locomotives et machines marines. 8°. 358 S. Paris, Bernard et Co., 1897.

Edm. Bour. Cours de mécanique et machines. Professé à l'école polytechnique. 2. éd. publ. par Phillips avec la collab. de Collignon et Kretz. Vol. III: Dynamique et hydraulique. 8°. VII u. 396 S. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1898.

W. Briggs and G. H. Bryan. Advanced mechanics. Vol. I: Dynamics. 8°. 336 S. Vol. II: Statics. 8°. 296 S. London, Clive, 1898. (Org. Sc. Series.)

T. Caronnet. Problèmes de mécanique, à l'usage des classes de mathématiques élémentaires et de premières-sciences, et des candidats au baccalauréat etc. 2. fasc.: Cinématique et dynamique, p. 185—401. Paris, Nony et Co., 1898.

C. Delaunay. Practische en theoretische mechanica. Geheel op nieuw bewerkt door C. Krediet. 5. druk. 1. 8°. VIII u. 329 S., Leyden, 1898.

O. Josephson. Elementär Mekanik i grunddrag. 8°. 69 S. Stockholm, 1898.

F. J. Éléments de mécanique, avec de nombreux exercices. 4. éd. 16°. VIII u. 319 S. Tours, Mame et fils; Paris, Poussielgue (Cours de mathém. élém.).

Maurice Koechlin. Applications de la statique graphique. 2. éd. 8°. XIX u. 626 S. Paris, Baudry et Co., 1898.
Encyclopédie des travaux publics.

R. Lauenstein. Leitfaden der Mechanik. 3. Aufl. gr. 8°. Stuttgart, 1898.

J. Routh. A treatise on dynamics of a particle. Examples. 8°. 430 S. Cambridge, University Press, 1898.

A. Rovida. Appunti critici sulla meccanica dei sistemi di forma invariabile nelle trattazioni di L. Poinsot e di H. R. Hertz. 17 S. Riv. scientif., agosto-ottobre 1898.

— — Nuova schizzo della meccanica dei sistemi di forma invariabile. 15 S. Ibid.

J. F. Sikorski. Mechaniczna uprawagleby. Podrecznik dla uzytku praktycznych gospodarzy i uczniow szkol rolniczych. 8°. Warszawa, 1898.

Ch. Sturm. Lehrbuch der Mechanik. (Cours de mécanique.) Uebersetzt von Theod. Gross. 1. gr. 8°. IX u. 258 S. Berlin, S. Calvary u. Co., 1898.

Giov. Vailati. Il metodo deduttivo come strumento di ricerca: lettura d'introduzione al corso di lezioni sulla storia della meccanica, tenuto all' università di Torino l'anno 1897/98. 8°. 44 S. Torino, Roux, Frassati e Co., 1898.

E. Villié. Compositions d'analyse, de mécanique, d'astronomie, données depuis 1896 à la Sorbonne pour la licence ès sciences mathématiques. Enoncés et solutions. Partie III: 1890—1897. 8°. X u. 298 S. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1898.

J. Weisstein. Die rationelle Mechanik. 1: Statik; Dynamik des Punktes. gr. 8°. XVIII u. 350 S. Wien, W. Braumüller, 1898.

G. H. Wyatt. Experimental mechanics. 12°. 62 S. London, Rivington, 1898. (Handbooks of practical science.)

R. Hirsch. Urkunden zur Geschichte der Mechanik. Schwäbisch-Hall, 1898. 41 S.

Leo Königsberger. The investigations of Hermann von Helmholtz on the fundamental principles of mathematics and mechanics. Smithson. Rep. for 1896, 93—124. Washington, 1898.
Heidelberger Rectoratsrede vom 22. Nov. 1895.

James Clark Maxwell. Ueber physikalische Kraftlinien. (Phil. Mag. (4) 21, 161, 281, 338, 1861; 23, 12, 85, 1862. Scient. Pap. 1, 451.) Herausgeg. von L. Boltzmann. 8°. 147 S. Leipzig, W. Engelmann, 1898. W. Ostwald's Class. Nr. 102.

A. Berget. Sur les lignes de force et les surfaces équipotentielles dans les végétaux. Seances soc. franç. de phys. 1898, 58.

J. Farkas. Die algebraischen Grundlagen der Anwendungen des Fourier'schen Princips in der Mechanik. Math. u. naturw. Ber. aus Ungarn 15, 25—41, 1897. *R. B.*

R. Lehmann-Filhés. Ueber Centralbewegungen. Astr. Nachr. 145, 353—370, 1898 †.

H. Oppler. Eine elementare Ableitung des Newton'schen Anziehungsgesetzes aus dem ersten Kepler'schen Gesetz. ZS. f. Unterr. 11, 175—176, 1898 †.

Der Beweis bezieht sich auf die Bewegung in dem Scheitel der Ellipse, wo das Perihel liegt.

Ludwig Hofmann. Lösungen von Aufgaben aus der analytischen Mechanik. Progr. Guericke-Schule Magdeburg, 1898.

Eduard Wawrzik. Ueber die Methoden zur Bestimmung der mittleren Dichtigkeit der Erde. Progr. Königl. kathol. Gymn. Oppeln, 1898.

C. Braun. Die Gravitationsconstante, die Masse und mittlere Dichte der Erde nach einer neuen experimentellen Bestimmung. Wien. Denkschr. 64, 187—285, 1896. [Vierteljschr. d. Astr. Ges. 33, 33—44, 1898 †. Natur u. Offenbarung 1898, 440.

Richarz giebt in der Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft eine kritische Besprechung der vom Ref. in diesen Ber. 52 [1], 245—247, 1896 angezeigten Abhandlung von Braun; man vergl. auch diese Ber. 53 [1], 316, 1897.

Relative Schwerebestimmungen durch Pendelbeobachtungen, herausgegeben vom Hydrographischen Amte der k. k. Kriegsmarine in Pola. Heft I: Beobachtungen in den Jahren 1893—1896. Heft II: Beobachtungen in den Jahren 1895—1898. 4°. Wien, 1898.

R. S. Woodwarth. The gravitation constant and the mean density of the earth. Science (N. S.) 8, 532, 1898.

— — Two new forms of apparatus for measuring the acceleration of gravity. Science (N. S.) 8, 532, 1898.

H. Leutz. Geschichte, Theorie und Anwendungen des Horizontalpendels. I: Geschichte und elementare Theorie des Instrumentes. 4°. 20 S. Progr. Karlsruhe, 1898.

R. Ehlert. Das dreifache Horizontalpendel. Beiträge zur Geophysik 3, 481 ff., 1897. [ZS. f. Instrk. 18, 191—192, 1898 †.

K. Tangl. Horizontalschwingungen von grosser Amplitude im Kraftfelde der Erdgravitation. Math.-naturw. Ber. a. Ungarn 14, 319—320, 1896/97.

LEOPOLD LOESKE. Der FOUCAULT'sche Pendelversuch, ein Beweis für die Axendrehung der Erde. Centrztg. f. Opt. u. Mech. 19, 24—26, 1898.

Ein für die weiteren Kreise berechneter, durchaus populär gehaltener Artikel, der nichts Neues bringt.

M. IMMISCH. Der Isochronismus der Spiralfeder. Theoretische Erläuterung aller einschlägigen Fragen. 3. Aufl. gr. 8°. Leipzig, 1898.

H. HERGESELL. Das CLAIRAUT'sche Theorem. Beiträge zur Geophysik 3, 34—55, 1896. [Beibl. 21, 173, 1897 †.

O. CALLANDREAU. Sur le calcul numérique des coefficients dans le développement de la fonction perturbatrice. C. R. 127, 211—212, 1898 †.

Bemerkungen zu einer grösseren Arbeit, die in den Annales de l'Observatoire 23 erscheinen soll.

G. VAILATI. Le speculazioni di GIOVANNI BENEDETTI sull moto dei gravi. Atti di Torino 33, 27 S., 1898. [Beibl. 22, 623, 1898 †.

W. MC DONALD. Motion: Origin and conservation. 8°. 418 S. Dublin (Brown and N.), Burns and O., 1898.

S. A. BILIŃSKI. Siła, zrównowazona ciśnieniem, wykonuje pracę statyczną i jest formą energii kinetycznej, istota siły ciężkości, siła jest niezniszczalną. (Die durch Druck aufgewogene Kraft leistet statische Arbeit und ist eine Form der kinetischen Energie; das Wesen der Schwerkraft, die Kraft, ist unzerstörbar.) Stanisławów. 8°. Str. 14.

ADOLF RECHE. Umsetzung der Erdenergie in Arbeitskraft. Prometheus 10, 65—69, 1898 †.

Bespricht Benutzung der Gezeiten und den dadurch veranlassten Verlust an kinetischer Energie der Rotationsbewegung in populärer Weise. *Lp.*

PUGLISI. Sulla riduzione di un problema di dinamica ad integrali ellittici. 16 S. Messina, 1898.

K. KLUMPNER. Zeit- und Endgeschwindigkeitscurven. Progr. Mähr.-Ostrau. 11 S. Leitmeritz, 1898.

E. REHFELD. Elementare Berechnung der Trägheitsmomente von Linien, Flächen und Körpern. Grunert's Arch. d. Math. (2) 16, 36—67, 1898. Diese Ber. 53 [1], 353—354, 1897.

M. LEWIN. Ueber die Principien von HAMILTON u. MAUPERTUIS. 8°. 49 S. Heidelberg, 1898.

G. SUSLOW. Ueber das Princip der virtuellen Verschiebungen. Nachr. d. Univ. Kiew 1898, Nr. 12.

C. WORONEZ. Die geometrische Behandlung der EULER'schen Drehung eines festen Körpers um einen festen Punkt. Nachr. d. Univ. Kiew 1898, Nr. 4.

Eine ausführliche Untersuchung auf Grund der existirenden einschlägigen Litteratur.

S. Tschaplygin. Die linearen partiellen Integrale der Aufgabe der Bewegung eines in einem Punkte gestützten festen Körpers. Verh. d. phys. Abth. d. Freunde d. Naturw. zu Moskau 9 [2], 17, 1898.

G. Kolossow. Ein Fall der Bewegung eines festen Körpers, der sich mit einer Spitze auf eine glatte Oberfläche stützt. Verh. d. phys. Abth. d. Freunde d. Naturw. zu Moskau 9 [2], 11, 1898.

E. Mathy. Rotation d'un corps solide autour d'un point fixe. Cas où il n'y a pas de forces motrices ou qu'elles se font équilibre autour du point fixe. 8°. 20 S. Gand, Ad. Hoste, 1898.

G. Repetto. Sulle geodetiche del toro: moto di un punto non soggetto a forze. 8°. 74 S. Sassari, stab. tip. Dessi, 1898.

T. A. Hearson. The kinematics of machines. Phil. Trans. 187 15—40, 1896. Diese Ber. 51 [1], 352—353, 1895.

F. R. Jones. Machine design. 1: Kinematics of machinery. 165 S. New-York, Wiley and Sons.

W. J. Lineham. A text-book of mechanical engineering. 1: Workshop practice. 2: Theory and example. 3. ed. 8°. 970 S. London. Chapman, 1898.

A. Ostenfeld. Forelaesninger over teknisk Mekanik og grafisk Statik, med anvendelse paa Jernkonstruktioner. 3. 4°. 240 S. Kjöbenhavn, 1898.
Autographirt.

F. Kick. Vorlesungen über mechanische Technologie der Metalle, des Holzes, der Steine und anderer formbarer Materialien. 3 Hefte, Heft 2: gr. 8°, 191—398 S. Wien, 1898.

E. Rosenboom u. L. Grunmach. Die Kräfte der Natur. Physikalische Technologie. 9. Aufl. gr. 8°. XII u. 792 S. Leipzig, 1898.

P. Planat. Pratique de la mécanique appliquée à la résistance des matériaux. Nouv. éd. 3 Vols. gr. 8°. IV u. 585 S., 420 S., 523 S. Paris, Aulanier et Co., 1898.
Titre rouge et noir. Bibliothèque de la construction moderne.

T. Seyrig. Statique graphique des systèmes triangulés. I: Exposés théoriques. 16°. 188 S. II: Exemples d'applications. 16°. 148 S. Paris, Gauthier-Villars et fils; Masson et Co.
Encyclop. scient. des aide-mémoire, sect. de l'ingén. Nr. 223 A und 224 A.

Sidney H. Wells. Practical mechanics. 8°. 232 S. London, Methuen, 1898.
Text-books of technology.

C. E. Guillaume. Construction mécanique des courbes terminales des spiraux. Séances soc. franç. de phys. 1898 [3], 140—143.

C. Bach. Abhandlungen und Berichte. Aus Anlass des 20jährigen Bestehens des Württembergischem Bezirksvereins Deutscher Ingenieure zusammengestellt und diesem gewidmet. Stuttgart, Arnold Bergsträsser (A. Kröner).
Technisches über Festigkeit und Elasticität.

E. Glinzer. Grundriss der Festigkeitslehre. 2. Aufl. gr. 8°. VIII u. 148 S. Dresden, 1898.

A. B. W. Kennedy. The mechanics of machinery. 8°. 668 S. London, Macmillan, 1898.

W. Rebber. Die Festigkeitslehre und ihre Anwendung auf den Maschinenbau. 3. Aufl. Herausgeg. von L. Hummel. 8°. XVI u. 476 S. Mittweida, 1898.

Simerka. Festigkeitslehre. 3. Aufl. 8°. Pilsen, 1898. *R. B.*

S. Finsterwalder. Aufgabe 3. ZS. f. Math. 43, 64, 1898 †.

Eine Aufgabe aus der Festigkeitslehre und Hydrostatik.

C. M. Woodward. Analytical discussion of the efficiency of gearing under friction. Nature 57, 527, 1898 †.

In dem kurzen Berichte werden Vergleichszahlen für die Reibung gleich grosser Räder mit gleich vielen Zähnen bei epicykloidischer und kreisevolventer Verzahnung gegeben; die Zahlen für die letztere Form sind ein wenig grösser.

M. E. Wadsworth. A mechanical theory of the devining rod. Nature 57, 221, 1898 †.

Die Bewegungen der biegsamen Wünschelruthe werden auf unbewussten stärkeren Druck in der haltenden Hand zurückgeführt. *Lp.*

---

5. Hydromechanik.

Mathy. De l'ellipsoide considéré comme figure d'équilibre relatif d'une masse fluide homogène. Liouville Journ. Math. (5) 4, 231—237, 1898.

Der Verfasser geht aus von der Darstellung der Attractionscomponenten eines Ellipsoides durch elliptische Functionen. Der Grenzübergang zu den beiden Rotationsellipsoiden wird gemacht. Im zweiten Abschnitte wird dann mit Hülfe des Satzes, dass die freie Oberfläche eine Fläche constanten Potentials sein müsse, die transcendente Gleichung zwischen den drei Axen und der Ausdruck für die Geschwindigkeit des frei rotirenden Ellipsoides aufgestellt. Auch hier wird der Uebergang zu dem Rotationsellipsoid gemacht.

F. K.

G. van der Mensbrugghe. Sur l'interprétation du principe d'Archimède fondée sur la parfaite élasticité des liquides. Bull. de Belg. (3) 35, 181—188, 1898 †.

— — Le principe d'Archimède et l'égalité de l'action et de la réaction. Bull. de Belg. 34, 5 S., 1898 †.

Wenn man die Flüssigkeit nicht als incompressibel, sondern als vollkommen elastisch, also compressibel ansieht, so kann man zur Erklärung des Archimedischen Principes das Spiel der inneren (molecularen) Kräfte heranziehen. Dies sieht der Verf., indem er sich auf seine früheren Arbeiten über die Elasticität der Flüssigkeiten bezieht, als etwas Neues an, ohne anzudeuten, inwiefern seine Anschauungsweise von derjenigen abweicht, nach welcher man das Archimedische Princip in elastischen Gasen schon immer angewandt hat. Die von ihm gegebenen Versuche, welche die Nothwendigkeit und Nützlichkeit seiner Betrachtungsweise darthun sollen, zeigen nur, dass das Archimedische Princip nicht anwendbar ist, wenn die in ihm enthaltene Bedingung nicht erfüllt ist, dass der Körper allseitig von der Flüssigkeit umgeben sein muss.

Lp.

H. Hartl. Die Gültigkeit des Archimedischen Principes für Schwimmen durch Oberflächenspannung. ZS. f. Unterr. 11, 280—281, 1898.

Bekanntlich schwimmen Stahlnadeln, dünne Bleche u. dergl., wenn man sie vorsichtig auf die Wasseroberfläche legt.

Der Verf. füllte zunächst ein Becherglas mit Wasser, senkte dann einen Cylinder von Pockholz in das Wasser und liess durch einen Heber Wasser abfliessen. Bei zehn Versuchen ergab sich als die Wasserverdrängung des Cylinders 48,53 g. Wurde aber während des Versuches eine Kreisscheibe aus Stahlblech (Durchmesser 100 mm, Gewicht 19,13 g) auf das Wasser gelegt, so floss ein Wassergewicht ab, welches ungefähr um das Gewicht der Scheibe grösser war als vorher. *F. K.*

J. A. Tschuewsky. Vergleichende Bestimmung der Angaben des Quecksilber- und des Federmanometers in Bezug auf den mittleren Blutdruck. Arch. f. ges. Physiol. 72, 585—602, 1898.

In der vorliegenden Abhandlung soll noch einmal durch Vergleich der Angaben des elastischen Manometers mit kleinstmöglicher Flüssigkeitsverschiebung und derjenigen des gedämpften Quecksilbermanometers, das von Kries gewonnene Resultat, dass die letzteren den mittleren Blutdruck ziemlich genau angeben, sicher gestellt werden. Zunächst wird die Aichung des Federmanometers beschrieben. Das Diagramm des Druckes wird vergrössert, ausgeschnitten und gewogen; durch Vergleich mit dem Gewichte eines Rechteckes von gegebener Höhe über derselben

Abscisse erhält man natürlich dann den mittleren Druck. In ähnlicher Weise wurde aus dem Diagramm des gedämpften Quecksilbermanometers der mittlere Druck abgeleitet. Bei Thierversuchen wurden nun mit beiden Manometern erstlich gleichmässige Druckschwankungen registrirt; dann aber auch plötzliche starke Schwankungen in den Kreis der Beobachtung gezogen.

Kommt es nur auf den mittleren Druck an, so ist das Quecksilbermanometer vorzuziehen. Dagegen giebt das Federmanometer ein genaueres Bild der Schwankungen des Druckes. Jedoch muss das Federmanometer richtig geaicht sein, und beim Quecksilbermanometer darf zur Bestimmung des mittleren Druckes nicht ein zu kleines Stück der Druckcurve benutzt werden, sondern die ganze Periode der Druckschwankung. *F. K.*

TAIT. Note on the compressibility of solutions of sugar. Proc. Roy. Soc. Edinb. 22, 359—360, 1898.

Der Verf. hat die Compressibilität von Zuckerlösungen untersuchen lassen, weil bei diesen die Masse (bulk) nahezu gleich derjenigen der Constituenten ist, und in Folge dessen nach der hypothetischen Formel des Verf. das Glied, welches den molecularen Druck darstellt, im Werthe nur wenig verschieden ist von dem entsprechenden Werthe des Wassers. Die Versuchsergebnisse lassen sich ziemlich gut durch die Formel des Verf. darstellen. *F. K.*

C. BARUS. The compressibility of colloids with application to the jelly theory of ether. Sill. Journ. (4) 6, 285—289, 1898.

Der Verfasser hat verschiedene Colloide (Gelatinelösung und Albumin) auf ihre Compressibilität untersucht mit besonderer Berücksichtigung des Unterschiedes, der zwischen flüssigen und geronnenen Colloiden besteht. Ein merkwürdiges Phänomen bei den letztgenannten ist das folgende. Wenn der Druck eine gewisse Grösse übersteigt, so bewirkt das Quecksilber, welches den Druck auf das Colloid überträgt, keine Compression des letzteren, sondern eine Quecksilberkugel trennt sich von der Hauptmasse und drängt sich durch das Colloid hindurch. Und diese Erscheinung wiederholt sich mehrfach selbst bei constantem Drucke. Der Verf. bespricht zum Schluss die Bedeutung der beobachteten Erscheinungen für die Anschauung, dass der Aether eine Substanz von gallertartiger Constitution sei. *F. K.*

C. Barus. Inertia as a possible manifestation of the ether. Science (N. S.) 8, 681—685, 1898.

Die im vorhergehenden Referate besprochenen Ergebnisse werden hier verwendet, um die Energie der Masse als eine Wirkung des Aethers zu erklären. *F. K.*

Éléonor Fontaneau. Sur l'intégration dans un cas particulier des équations différentielles de l'hydrodynamique. Ass. franç. St. Étienne 26, 60—86.

Man kann durch verschiedene Methoden zur Bestimmung der Bewegungen von Flüssigkeiten gelangen, wenn man von den Fällen absieht, die durch die Existenz eines Geschwindigkeitspotentials gekennzeichnet sind. Der Verfasser macht diese Untersuchung von der Integration einer gewissen partiellen linearen Differentialgleichung erster Ordnung abhängig, wobei die Componenten der Rotation, mit der im Allgemeinen ein beliebiges Flüssigkeitstheilchen bei der Bewegung behaftet ist, als bekannt angenommen werden. Er wendet hier diese Methode auf den Fall an, in welchem die Axe der Elementarrotation in jedem Punkte der Flüssigkeit mit der Tangente des Flüssigkeitsfadens zusammenfällt, und allgemeiner noch auf den Fall, bei welchem jede der Componenten dieser Rotation der partiellen Differentialgleichung zweiter Ordnung der Wärmeverbreitung in den homogenen Körpern genügen muss. Endlich wird auch ein Verfahren zur Integration der partiellen Differentialgleichung erster Ordnung angegeben, wenn man annimmt, dass die Elementarrotationen in jedem Augenblicke zu einer und derselben Oberfläche normal sind, deren Gleichung bekannt ist und mit der Zeit variirt, ohne dass andere Rechnungsschwierigkeiten sich herausstellen als Eliminationen von Variabeln und Quadraturen. *Lp.*

W. McF. Orr. On the forced precession and nutations of a rotating ellipsoidal shell containing liquid. Phil. Mag. (5) 46, 545—553, 1898†.

„Der Zweck der folgenden Analyse ist vornehmlich die Bestimmung des Unterschiedes zwischen der Präcession und der Nutation eines rotirenden Körpers, der, wie die Erde, äusseren Kräftepaaren unterworfen ist, wie diejenigen, welche auf die Erde unter den Annahmen einwirken, dass sie völlig starr und dass sie ein mit Flüssigkeit angefüllter Hohlkörper ist. Die Flüssigkeit

wird homogen, incompressibel und reibungslos angenommen, die Kruste des Hohlkörpers starr, ihre innere und äussere Begrenzungsfläche als Rotationsflächen um eine gemeinsame Axe. Zufolge dieser Voraussetzungen ist die Tragweite der erhaltenen Resultate bezüglich der Frage nach der inneren Beschaffenheit, ob flüssig oder fest, wahrscheinlich gering. Schon vor längerer Zeit sind Resultate für das hier zu erörternde Problem von Lord KELVIN angegeben worden (Rep. Brit. Assoc. 1876 u. a. a. O.), aber ohne irgend eine Andeutung der Analyse, durch welche er sie erlangt hat. Es wird sich zeigen, dass, während die hier für die Präcession und die 19 jährige Nutation gewonnenen Ergebnisse mit denen von Lord KELVIN sehr gut übereinstimmen, diejenigen für die halbjährliche und die 14 tägige Nutation abweichen. Die Methode, welche zur Ermittelung der Bewegung der Schale und des Inhaltes benutzt ist, rührt von GREENHILL her (Proc. Cambr. Soc. 4) und ist bereits auf die Erörterung der freien Oscillationen eines solchen Systems von HOUGH (Phil. Trans. 1895) zur Erläuterung der freien Nutation der Erde angewandt worden." *Lp.*

M. P. RUDZKI. Ueber eine Classe hydrodynamischer Probleme mit besonderen Grenzbedingungen. Math. Ann. 50, 269—281, 1898†.

Ist φ das Geschwindigkeitspotential, ψ die Stromfunction, ϱ die Dichtigkeit, so muss für schwerste Flüssigkeit an der Grenze, d. h. für $\psi = \psi_1$:

$$(C - \varrho g y)\left[\left(\frac{\partial x}{\partial \varphi}\right)^2 + \left(\frac{\partial y}{\partial \varphi}\right)^2\right] = {}^1/_2\, \varrho$$

werden. Setzt man $\frac{\partial \varphi}{\partial x} + i\frac{\partial \psi}{\partial x} = e^{\lambda + i\mu}$, so erhält man

$$^1/_2\, \varrho\, e^{2\lambda} = C - \varrho g y.$$

Diese Gleichung wird nach φ differenzirt und dann für $\frac{\partial y}{\partial \varphi}$ der Werth $-e^{-\lambda} \sin\varphi$ eingesetzt, so dass sich ergiebt:

$$\frac{\partial \lambda}{\partial \varphi} - g e^{-3\lambda} \sin\mu = 0.$$

Aus dieser folgt, wenn man ϑ durch die Gleichung

$$\frac{\partial \vartheta}{\partial \varphi} = \frac{\partial \mu}{\partial \varphi} - 3 g e^{-3\lambda} \cos\mu$$

definirt, die weitere Formel:

$$\frac{\partial}{\partial \varphi}(3\lambda + i\mu) - i\,3\,g e^{-(3\lambda + i\mu)} - i\frac{\partial \vartheta}{\partial \varphi} = \omega,$$

deren Integral lautet:

$$e^{3\lambda + i\mu} = e^{i\vartheta}\left\{A + iB + i\,3\,g\int e^{-i\vartheta}\,d\varphi\right\}.$$

Man erhält also:

$$e^{\lambda + i\mu} = e^{+i\vartheta}\frac{\left\{A + iB + i\,3\,g\int e^{-i\vartheta}\,d\varphi\right\}^{2/3}}{\left\{A - iB - i\,3\,g\int e^{+i\vartheta}\,d\varphi\right\}^{1/3}}.$$

Nun kann man aber setzen:

$$\frac{\partial z}{\partial \omega} = e^{-i\vartheta}\frac{\left\{A - iB - i\,3\,g\int e^{+i\vartheta}\,d\varphi\right\}^{1/3}}{\left\{A + iB + i\,3\,g\int e^{-i\vartheta}\,d\varphi\right\}^{2/3}},$$

so dass ϑ der Werth von Θ für $\psi = \psi_1$ ist. Indem der Verf. $\Theta = \varphi + i(\psi - \psi_1)$ setzt, kommt er zu einem streng durchgeführten Falle für das Fliessen über einem gewellten Grunde. Ein kleiner, von Love in „Note on a Problem in Hydrodynamics", Math. Ann. 51, 158†, hervorgehobener Irrthum hat auf die Beispiele selbst keinen Einfluss. *F. K.*

Mack. Ueber gewisse Strömungsgebilde in Flüssigkeiten und deren Vorkommen in der Atmosphäre. Naturw. Rundsch. 13, 546, 1898. (Bericht über die Naturf.-Versammlung in Düsseldorf.)

Ein durch Färbung sichtbar gemachter Flüssigkeitsstrahl wird durch geringen Druck in eine horizontale, ruhende Flüssigkeitsschicht getrieben. Es ergeben sich eigenthümliche cylinderartige Gebilde, welche horizontale Wirbelringe enthalten. Die Beobachtungen werden zur Erklärung einer eigenthümlichen Hagelwolke angewendet, welche aus zwei conaxialen Cylindern bestand, die sich auf einer Cumulusbank von starker Mächtigkeit erhob. *F. K.*

E. Fontaneau. Sur un cas particulier du mouvement des liquides. C. R. 126, 630—631, 1898.

Der Verf. theilt in diesem ausserordentlich gedrängten Auszuge mit, dass er sich mit den Flüssigkeitsbewegungen beschäftige, wo der Ausdruck

$$Lp + Mq + Nr$$

(p, q, r Componenten der Geschwindigkeit, L, M, N Componenten der Rotation) gleich Null sei. *F. K.*

H. S. Hele-Shaw. The flow of water. Nature 58, 34—36, 1898.

Allgemeine Betrachtungen über die Stromlinien beim Durchflusse von Wasser durch Röhren, wenn dieselben Verengerungen und Erweiterungen besitzen und im Inneren sich feste Hindernisse befinden. Die Ausführungen werden durch instructive Abbildungen unterstützt. *F. K.*

J. T. Farmer. Bestimmung des Ausflusscoëfficienten für scharfkantige Mündungen und Untersuchung der Stosskraft eines halbzölligen Strahles auf Flächen von verschiedenen Gestalten. Proc. Roy. Soc. Canada (2) 2 [3], 45—64, 1896. [Beibl. 22, 203, 1898†.

Die Ausflusscoëfficienten sind für verschiedenartige Oeffnungen ausserordentlich wenig verschieden, wie eine abgedruckte Tabelle zeigt. Die Tabelle für die Stosskraft ist nicht mit abgedruckt.

F. K.

G. H. Knibbs. On the steady flow of water in uniform pipes and channels. Proc. Roy. Soc. of N. S. Wales 31, 314—355, 1897.

In den vorliegenden Abhandlungen werden die Formeln für die Durchflussgeschwindigkeit bei Röhren eines Canales einer eingehenden Prüfung unterzogen. Nach kurzer Behandlung der stetigen geradlinigen Bewegung in Röhren, bezüglich deren wir übrigens auf die früheren Abhandlungen des Verfassers verweisen können, geht er über zur Instabilität dieser Bewegung und wird so naturgemäss auf O. Reynolds' kritische Geschwindigkeit geführt. Hagen's und später Boussinesq's Untersuchungen über die nicht geradlinige Strömung werden besprochen, und dann die verschiedenen Geschwindigkeitsformeln einer kritischen Besprechung unterzogen.

In einzelnen Paragraphen werden nun die Formeln $U^n \propto J$, $U^m \propto R^m$ experimentell bestätigt, während die Temperaturabhängigkeit sich in der Formel $U^n \propto f^q$ darstellt, wo f die Fluidität bezeichnet. Dass $q = 2 - h$ sei, wie O. Reynolds annimmt, bestätigt sich nicht. In einem Paragraphen werden dazu empirische Ausdrücke angegeben, welche sowohl q als m durch n und R ausdrücken. *F. K.*

Troje. Ueber discontinuirliche Flüssigkeitsbewegung. Schr. d. Königsb. Ges. 39, [30], 1898†.

Kurzer Bericht über einen Vortrag, welcher die Strahlbildung zum Gegenstande hatte. Die allgemeinen Erörterungen waren

begleitet von Demonstrationen, welche mit einem von OBERBECK construirten Apparate vorgenommen und vermittelst des Skioptikons projieirt wurden. *F. K.*

BLOCHMANN (Kiel). Ueber die zeitliche Analyse einer Unterwasserexplosion. Naturw. Rundsch. **13**, 547—548, 1898 †. (Bericht über die Naturf.-Versammlung in Düsseldorf.)

Das Dynamometer wird so kurz beschrieben, dass man sich kein klares Bild von demselben machen kann. Der Druck hat zwei Maxima, wovon eine kurze Erklärung gegeben wird. Das sicher als allgemein gültig angenommene Gesetz, dass der Druck umgekehrt dem Quadrate der Entfernung sei, bestätigt sich nur für grosse Entfernungen. In der Nähe des Explosionsherdes muss die 4,2-Potenz genommen werden. *F. K.*

R. PERSONNE DE SENNEVOY. Sur un appareil dit verseur hermétique. C. R. **126**, 224—225, 1898 †.

Der Apparat soll es ermöglichen, aus einem hermetisch geschlossenen Gefässe Flüssigkeit abzuzapfen, ohne dass Luft oder eine andere Flüssigkeit in das Gefäss eintritt. *F. K.*

H. O'TOOLE. A new hydrometer. Roy. Soc. Dublin. [Nature **58**, 119, 1898 †.

Das neue Hydrometer besteht aus einem Stabe, an welchem drei Massen befestigt sind und welcher oben eine Scheibe zum Auflegen der Gewichte trägt. Die mittelste Masse soll durch ihr geringes specifisches Gewicht ein Schwimmen des ganzen Körpers bewirken. Oberhalb und unterhalb der obersten Masse befinden sich Marken. Zum Gebrauch wird der Körper in die zu untersuchende Flüssigkeit getaucht und die obere Schale dann so lange belastet, bis die untere Marke das Niveau der Flüssigkeit erreicht. Legt man nun weitere Gewichte auf, dass der Apparat bis zur oberen Marke einsinkt, so erhält man in den zugelegten Gewichten das Gewicht der verdrängten Flüssigkeit. Operirt man bei Wasser ebenso, so kann man natürlich das specifische Gewicht der verdrängten Flüssigkeit bestimmen. *F. K.*

HATT. Expression des coëfficients de la marée au moyen d'une somme de termes de périodiques. C. R. **126**, 1111—1116, 1898.

Im Anschluss an eine von THIÉBAUT der Akademie vor-

gelegte Abhandlung bestimmt Hatt die Fluthcoëfficienten durch eine Entwickelung nach periodischen Gliedern. *F. K.*

J. H. Michell. The wave-resistance of a ship. Phil. Mag. (5) 45, 106—123, 1898 †.

Den Gegenstand der Abhandlung bildet die Aufgabe, die Wellenbewegung und den damit verbundenen Widerstand zu bestimmen, welche ein in gleichmässiger Bewegung befindliches Schiff hervorruft.

Habe ich den Autor recht verstanden, so setzt er für das Potential der relativen Geschwindigkeit des Wassers gegen das Schiff, welches selbst mit der Geschwindigkeit v in positiver Richtung der x-Axe fortschreitet, den Ausdruck $-vx + \varphi$ und setzt dann in der Druckformel

$$\frac{p}{\varrho} + {}^1/_2 q^2 - g\zeta = Const.$$

für q^2 den Werth

$$\left(-v + \frac{\partial \varphi}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial \varphi}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial \varphi}{\partial z}\right)^2.$$

Nach meiner Ansicht müsste aber für q^2 das Quadrat der absoluten Geschwindigkeit

$$\left(\frac{\partial \varphi}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial \varphi}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial \varphi}{\partial z}\right)^2$$

genommen werden. Ich kann deshalb die Folgerungen nicht als richtig anerkennen. *F. K.*

F. v. Wrangell. Ueber eine in oceanographischen Werken vorkommende falsche Formel. Wied. Ann. 65, 238—240, 1898.

In unbegrenztem Wasser besteht zwischen der Geschwindigkeit v, der Tiefe x und der Zeit, wenn an der Oberfläche die constante Geschwindigkeit w_0 herrscht, nach Zöppritz die Formel

$$v = w_0 \left[1 - \frac{z}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\frac{x}{2\sqrt{\frac{\mu t}{k}}}} e^{-z^2} dz\right],$$

so dass sich die Zeiten, in welchen dieselbe Geschwindigkeit erreicht wird, wie die Quadrate der Tiefen verhalten. Für ein be-

stimmtes Verhältniss $\frac{1}{n} = \frac{v}{w_0}$ wird man hieraus eine Formel von der Gestalt

$$\sqrt{t} = Cx$$

erhalten. P. HOFFMANN giebt nun in seiner Mechanik der Meeresströmungen die Formel

$$\sqrt{t} = 1736 x \frac{1}{n},$$

welche mit jener obigen Formel nicht übereinstimmt und daher auch ZÖPPRITZ nicht zugeschrieben werden kann. *F. K.*

W. M. HICKS. Researches in vortex motion. Part III. On spiral or gyrostatic vortex aggregates. Proc. Roy. soc. 62, 332—338, 1898.

In diesem kurzen Auszuge bespricht der Verf. den Inhalt einer grösseren Schrift, welche sich mit einer bestimmten Classe von Wirbelbewegungen befasst. Diese Wirbelbewegungen entsprechen der Superposition einer in der durch eine Axe gelegten Meridianebene vor sich gehenden Bewegung und einer Bewegung in kreisförmigen Bahnen senkrecht zu jener Axe. Während die eigentliche Abhandlung sich auf die Hydrodynamik beschränkt, stellt der Verf. hier einige allgemeine Betrachtungen an, welche sich auf die Wirbelkerntheorie des Aethers und der Materie beziehen. *F. K.*

G. W. WALKER. A theorem on vortex motion. Quart. Journ. of Math. 29, 382—384, 1898 †.

Die Abhandlung giebt einen directen Beweis für den Satz, dass bei einer Flüssigkeitsbewegung, bei welcher ein Theil der flüssigen Masse mit Rotation, der andere aber ohne Rotation sich bewegt, die Continuität der Geschwindigkeit in normaler und tangentialer Richtung ganz von selbst die Continuität des Druckes mit sich führt. *F. K.*

H. S. CARSLAW. The steady motion of a spherical vortex. Proc. Math. Soc. Edinb. 15, 76—80, 1897.

Typen der Bewegung von der Art derer, die HILL untersucht hat (diese Ber. 50 [1], 377, 1894), werden in diesem Aufsatze mit Hülfe von Kugelcoordinaten behandelt. Zuerst wird der Fall eines Kugelwirbels von constanter Wirbelung und Dichte (ϱ_1) betrachtet, der sich mit der Geschwindigkeit V in einer unendlichen homogenen Flüssigkeit von der Dichte ϱ_2 bewegt, und es wird danach

gezeigt, dass unter gewissen Bedingungen zwischen den Wirbelungen, Dichtigkeiten und Radien es möglich ist, einen Wirbel zu haben, in dem die Flüssigkeit nach sphärischen Schichten angeordnet ist. *Gibson* (*Lp.*).

V. Bjerknes. Ueber die Bildung von Circulationsbewegungen und Wirbeln in reibungslosen Flüssigkeiten. Vidensk. Selsk. Skr. Christiania, 1898, Nr. 5, 29 S. †.

Der Verf. behandelt die Wirbelbewegung der Flüssigkeiten hier im Gegensatz zu früheren Untersuchungen unter der allgemeinen Voraussetzung, dass die Dichtigkeit nicht allein vom Druck abhängt, sondern auch durch andere von Ort zu Ort sich äussernde Umstände bedingt ist. Ferner kommt nicht nur die Geschwindigkeit und ihr Wirbel, sondern auch das Moment, d. h. der mit der Dichtigkeit multiplicirte Geschwindigkeitsvector und sein Wirbel zur Sprache. Zum Schluss werden die Gegensätze beider dahin zusammengefasst, dass das Moment in den ersten Augenblicken der Bewegung stets ein Potential hat, während das bei der Geschwindigkeit im Allgemeinen nicht der Fall ist. In den letzten Paragraphen wird auf die Bedeutung der vorgetragenen Lehren für Meteorologie und Oceanographie hingewiesen. *F. K.*

V. Bjerknes. Ueber einen hydrodynamischen Fundamentalsatz und seine Anwendung, besonders auf die Mechanik der Atmosphäre und des Weltmeeres. Kongl. Svenska Vet. Acad. Handl. 31, Nr. 4, 35 S.

Der Verf. giebt zunächst eine Wiederholung der von ihm gewonnenen und in der vorerwähnten Abhandlung mitgetheilten Sätze und alsdann Anwendungen derselben in der durch den Titel gekennzeichneten Richtung. Als erstes Beispiel der Anwendung wird die Erzeugung der Wirbel durch die Beschleunigung, Schwere und Erwärmung behandelt. Dann werden die Gleitungswinkel an der Grenzfläche von Flüssigkeitsschichten verschiedener Dichte besprochen. Weiterhin gelangt die Bewegung der Luft in einem Schornstein und das Wirbeln austretenden Rauches und Dampfes zur Besprechung. Nach diesen Auseinandersetzungen kommt der Verf. zu den meteorologischen und hydrographischen Anwendungen. Die Betrachtung der täglichen und jährlichen Bewegung der isosteren Flächen und die dabei in die Erscheinung kommenden Unregelmässigkeiten führen ihn zur Erklärung einer ganzen Reihe meteorologischer Erscheinungen, Passate, Monsune, Cyklone, Anticyklone u. s. w.

F. K.

J. Fels. Ueber die Viscosität des Leimes, ein neues Prüfungsverfahren. Chem.-Ztg. 22, 376—377, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 1312 †.

Als Maassstab für den Klebewerth wird die mit 25 multiplicirte Viscosität einer Lösung genommen, welche 15 Proc. wasserfreien Leim enthält. Die Ausgiebigkeit wird proportional seiner Viscosität angenommen. Der Verf. giebt eine tabellarische Uebersicht über seine Prüfungsresultate. *F. K.*

Maurice Lévy. Leçons sur la théorie des marées, professées au collège de France. Première partie. Théories élémentaires. Formules pratiques de prévision des marées. 4°. XII u. 298 S. Paris, Gauthier-Villars, 1898.

Das Werk, dessen erster Theil uns vorliegt, ist aus Vorlesungen entsprungen, welche der Verf. im Unterrichtsjahre 1893/94 am Collège de France gehalten hat. In diesem ersten Theile ist vereinigt, was sich mit vergleichsweise elementaren Hülfsmitteln in der Theorie der Gezeiten erreichen lässt und was zugleich von Nutzen für den Ingenieur ist, welcher für seine Thätigkeit der Fluthbeobachtungen bedarf.

Der Verf. stützt sich auf die statische Theorie der Fluthen. Mit ihrer Hülfe gelingt es, die praktische Anwendung der Theorie, d. h. die Formeln für die Vorherbestimmung der Gezeiten von Laplace in verhältnissmässig einfacher Weise abzuleiten. Im Anschluss hieran werden die neueren Untersuchungen von englischen Gelehrten über die Reduction der Beobachtungen und die Vorhersage der Gezeiten auseinandergesetzt.

In einem zweiten Theile des vorliegenden Werkes wird die dynamische Theorie der Gezeiten für einen Canal behandelt, welcher längs eines grössten oder eines kleinen Kreises auf der Kugel gezogen ist. Dieser Theil gipfelt in einer Studie über die Fortpflanzung der Fluth in einem Flusse von constanter oder wenig veränderlicher Breite.

Leider lässt sich der Gang der Entwickelung nicht bis ins Einzelne hier verfolgen; wir müssen uns vielmehr wegen der engen Grenzen des uns zu Gebote stehenden Raumes auf eine allgemeine Uebersicht beschränken.

Der erste Theil zerfällt in sechs Capitel, von denen das erste den Titel „Statische Theorie der Vorhersage der Gezeiten“ trägt. Nachdem formelmässig die Beziehung zwischen der Fluthhöhe und den Coordinaten eines Gestirnes festgelegt ist, schildert der Verf. im

letzten Paragraphen dieses Capitels das allgemeine Verhalten der Gezeiten der Syzygien oder lebendigen Wassers und der Gezeiten der Equinoctien oder todten Wassers.

Im Capitel 2 wird nun im Anschluss an Laplace auf Grund der Auseinandersetzungen des ersten Capitels die Vorhersage der Gezeiten behandelt.

Das grundlegende Princip von Laplace, dass die Bewegung eines Systems unter Einfluss periodischer Kräfte, falls die primitiven Bedingungen der Bewegung durch die passiven Widerstände vernichtet sind, selbst periodisch ist wie die treibenden Kräfte, wird beleuchtet, und dann Laplace's Formel für die Fluthhöhe eines Hafens abgeleitet. Eine Ausdehnung dieser Formel für den Fall einfacher Wellen folgt sodann. Hierauf werden allgemeine Ausdrücke für die Zeiten und Höhen von Ebbe und Fluth, mit besonderer Anwendung auf den Hafen von Brest, die Formeln des „Bureau des Longitudes“ und des „Annuaire des marées des côtes de France“ besprochen.

Das dritte Capitel ist betitelt „Harmonische Entwickelung der Meereshöhe in einem Hafen“ und giebt im Wesentlichen den Inhalt des Capitels 2 des 13. Buches der „mécanique céleste“. Laplace hat daselbst das Potential eines Sternes nach trigonometrischen Reihen entwickelt, deren Argumente lineare Functionen der Zeit sind, so dass das Potential aufgelöst ist in die Gesammtwirkung einer Reihe fictiver Gestirne, welche sich in der Aequatorebene mit constanter Geschwindigkeit bewegen. Jedes Glied veranlasst eine Welle von derselben Periode, deren Phase und Höhe zugleich von der Beschaffenheit des Hafens und der Geschwindigkeit des Sternes abhängt.

Im vierten und fünften Capitel wird gezeigt, wie man aus den Fluthbeobachtungen, für deren Zuverlässigkeit mindestens eine einjährige Dauer gefordert wird, die Regeln für die Gezeiten ermitteln könne; und zwar giebt das vierte Capitel die Auflösung der Beobachtungen in harmonische Reihen und das fünfte die Bestimmung der für den Hafen charakteristischen Constanten.

Das in den beiden vorhergehenden Capiteln entwickelte Verfahren für die Vorherbestimmung von Ebbe und Fluth bringt ausserordentlich umfangreiche Rechnungen mit sich, welche man in England durch Construction einer Maschine zu erleichtern gesucht hat. Ein anderer Weg ist von Darwin eingeschlagen worden. Auch seine Formel ist nicht einfach; sie wird es aber, wenn geeignete Tabellen vorliegen, so dass die ganze Mühe auf den Berechner der Tabelle

abgewälzt wird. Das sechste Capitel giebt diese neuen Formeln und Tabellen von Darwin wieder.

Die dynamische Theorie der Gezeiten hat Laplace auf partielle Differentialgleichungen geführt, deren Integration wohl in den meisten Fällen unüberwindliche Schwierigkeiten darbietet. Es ist natürlich viel leichter, die Wirkung eines Sternes auf einen dünnen Canal zu betrachten, wie es zuerst durch Airy und Haff geschah. Im zweiten Theile des vorliegenden Buches kommt nun diese Fluththeorie in einem Canale zur Sprache. Der Verf. stellt zunächst eine Differentialgleichung auf und giebt ihr dann im folgenden Paragraphen eine etwas andere Gestalt. Nachdem der Einfluss der Erdbewegung festgestellt ist, wird der horizontale Canal mit rechteckigem Querschnitt behandelt. Zwei Fälle werden besonders besprochen, nämlich die Fluth, welche im eigentlichen kreisförmigen Canal durch einen Stern hervorgebracht wird, der sich im Aequator bewegt, und dann die Fluth, welche durch irgend einen Stern in einem Canale längs eines grössten Kreises hervorgerufen wird. Zum Schluss dieses ersten Capitels des zweiten Theiles wird der Einfluss der Eigenbewegung des Sternes ermittelt.

Im folgenden Capitel lässt der Verf. die Voraussetzung, dass der Canal ein geschlossener sei, fallen, und betrachtet solche Canäle, welche mit Binnengewässern oder Meeren communiciren. Zunächst werden zwei besondere Fälle unterschieden, nämlich der Canal constanter Breite, und Canäle, deren Breite nach einem Exponentialgesetz sich ändert. Im ersten Theile dieses zweiten Capitels werden die verschiedenen Möglichkeiten bezüglich der Canalendigung besonders behandelt. Besonders interessant ist wohl der Fall eines Canales, der ein offenes Meer mit einem Binnensee verbindet, weil derselbe auf den Canal von Suez angewendet wird. Dabei ergiebt sich dann allerdings, dass zwischen Beobachtung und Theorie eine Differenz besteht, deren Beseitigung wohl den Uebergang zu einer zweiten Näherung erfordern würde.

Auch im folgenden Capitel, welches die Stromgezeiten (marées fluviales) behandelt, werden die beiden Fälle gleich bleibender und veränderlicher Breite unterschieden. Bei dem ersten ausführlicher untersuchten Falle wird zunächst von der Reibung der Fluthwelle vollständig abgesehen. Eine erste approximative Lösung zeigt verschiedene Widersprüche zu Beobachtungsthatsachen und erfordert die Bestimmung einer zweiten Näherung. Die exacte Lösung von de Saint-Venant wird mitgetheilt mit Angabe der Beschränkungen und Vorbehalte, welche bezüglich dieser Lösung zu machen sind.

Dann wird die Reibung in Rechnung gezogen. In dem dritten Theile dieses Capitels wird der Fall einer langsam veränderlichen Breite des Flusses behandelt.

Im letzten Capitel des Werkes bespricht der Verf. die sogenannte Einzelwelle (onde solitaire), eine Anschwellung, welche auf dem Wasser mit unveränderlicher Gestalt und constanter Geschwindigkeit fortschreitet. Fortpflanzungsgeschwindigkeit, Bewegung des Schwerpunktes, Volumen und Energie, sowie auch das Instabilitätsmoment werden berechnet.

Eine Schlussnote bezieht sich auf die Arbeiten von Bouquet de la Grye. *F. K.*

Ph. A. Guye et L. Friderich. Sur la mesure des coëfficients de viscosité. Bull. soc. chim. 19, 164—168, 1898.

Die Verff. haben nach der Methode von Ostwald (Lehrbuch der allgem. Chem., 2. Aufl., 1, 550) die Reibungsconstanten verschiedener Flüssigkeiten untersucht. Wenn nun auch die schnelle und bequeme Methode von Ostwald nicht dieselbe Genauigkeit besitzt, wie diejenige von Thorpe und Rodger, so befinden sich die Resultate beider, abgesehen von einer Ausnahme, doch in recht befriedigender Uebereinstimmung. Die eine Abweichung erklärt sich übrigens hinreichend durch die chemische Instabilität der betreffenden Substanz. Die Reibungsconstante ist übrigens eine charakteristische Grösse, durch welche sich Grössen von benachbarter chemischer Constitution viel mehr unterscheiden als durch das specifische Gewicht. *F. K.*

Hans Euler. Ueber die innere Reibung elektrolytischer Lösungen. ZS. f. phys. Chem. 25, 536—542, 1898†.

Der Verfasser will das Gesetz von Arrhenius für die innere Reibung von Salzlösungen anwenden auf die Berechnung der Reibung von elektrolytischen Lösungen aus derjenigen der Ionen und die Reibungscoëfficienten mit der Wanderungsgeschwindigkeit der Ionen vergleichen. Es lassen sich diese Beziehungen zwischen den Reibungsconstanten (A, K) und den Geschwindigkeiten U und V durch die Formel

$$\left(\frac{A}{K} - 0{,}68\right)\frac{U}{V} = Const.$$

darstellen. *F. K.*

F. Bottazzi. Untersuchung über die Viscosität einiger organischer Flüssigkeiten und einiger wässeriger Lösungen. Arch. ital. de Biologie 22, 401, 1898. [Naturw. Rdsch. 14, 45—48, 1899†.

Die Wichtigkeit der Viscosität für den Verlauf biologischer Processe hat den Verf. veranlasst, eine ganze Anzahl derartiger Flüssigkeiten, Lymphe aus dem Ductus thoracicus eines in Verdauung befindlichen Hundes, Kuhmilch, Milchserum, Blut, Blutserum, zu untersuchen. Bezüglich der Resultate verweisen wir auf die Abhandlung und den Bericht in der Naturw. Rdsch. *F. K.*

E. Weiss. Die Schmierfähigkeit der Schmieröle. Dingl. Journ. 309, 76—80, 1898.

Die mit dem Engler'schen Viscosimeter bestimmte Constante der inneren Reibung bildet nach dem Verf. für sich genommen keinen zuverlässigen Maassstab für die Güte und Brauchbarkeit eines Schmieröles; bei gleicher Viscosität verdiene offenbar dasjenige den Vorzug, dessen Beweglichkeit die grössere sei. Für die Beweglichkeit leitet der Verf. ein Maass aus der mit seinem Apparat gemessenen Consistenz ab. Unter letzterer versteht er die Geschwindigkeit, in welche die in der fraglichen Flüssigkeit sich drehende Scheibe durch dasselbe Gewicht versetzt wird. Das Product aus Consistenz und Viscosität ist das Maass der Beweglichkeit.

Was an mathematischen Ueberlegungen zum Vorschein kommt, ist gar zu primitiv, als dass es den vorgetragenen Meinungen zur Stütze dienen könnte. *F. K.*

Richard Kissling. Die Ermittelung des Flüssigkeitsgrades paraffinarmer Schmieröle bei unterhalb 0° liegenden Temperaturen. Chem.-Ztg. 22, 78—79, 100—101, 1898. Chem. Rev., Fett- u. Harz-Ind. 5, 86—87. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 642—689, 1311†.

Eine Röhre ist mit zweiseitiger Theilung versehen, deren Nullpunkt in der Mitte liegt. Nachdem die Röhre unten geschlossen und bis zur Hälfte mit der zur Entfernung der Luft gekochten Flüssigkeit gefüllt ist, wird der Apparat auch oben mit einem Kork geschlossen und dann in einen Kälteapparat gehängt, damit er auf die gewünschte Temperatur komme. Ist dieses erreicht, so wird das Röhrchen schnell umgekehrt in den Kälteapparat gehängt und dann das Flüssigkeitsquantum gemessen, welches in einer gewissen Zeit herabgeflossen ist. *F. K.*

Litteratur.

Ant. Pizzarello. Principali usi dell' apparato universale per la fisica e la chimica dei corpi allo stato fluido. 8⁰. 8 S. Macerata, stab. tip. Mancini, 1898.

— — Piezometro per comprimere e stirare i liquidi. Cim. (4) 8, 266—270, 1898.

P. Schiff. Ueber die Gleichungen der Hydrodynamik. Verh. phys. Abth. d. Freunde d. Naturw. Moskau, 9 [2], 1, 1898.

R. de Saussure. Cinématique des fluides. Première note: Mouvement d'un fluide dans un plan. Arch. sc. phys. (4) 5, 497—503, 1898.

A. E. H. Love. Note on a problem in hydrodynamics. Math. Ann. 51, 158, 1898. *R. B.*

H. F. Baker. Abelian functions in connexion with two-dimensional fluid motion. Proc. Cambr. Soc. 9 [8], 384—393, 1898 †.

Die Bestimmung der Stromfunction in einer reellen Halbebene, von welcher gewisse kreisförmige Gebiete ausgeschlossen sind, ist bekannt. Die Untersuchung hat ein ausschliesslich mathematisches Interesse.

R. F. Gwyther. On a general method of determining the form of the velocity-potential of fluid motion in two dimensions across a channel with straight sides. Mem. Manch. Soc. 42 [3], Nr. VIII, 1—6, 1898 †.

O. Reynolds. The flow of water. Nature 58, 467, 1898.

H. S. Hele Shaw. Flow of water. Nature 58, 520, 1898.

B. Hopkinson. Ueber discontinuirliche Flüssigkeitsbewegungen bei Anwesenheit von Quellen und Wirbeln. Proc. London Math. Soc. 29, 142—164, 1898. [Beibl. 22, 629, 1898 †. *F. K.*

G. H. Knibbs, Barraclough and Strickland. On the steady flow of water in uniform pipes and channels and experimental investigation of the flow of water in uniform channels. Sydney Proc. Roy. Soc. N. S. Wales 1897, 63 S.

Réthy. Ueber schwere Flüssigkeitsstrahlen. Math. u. naturw. Ber. aus Ungarn 15, 258—268, 1897.

H. Bazin. Expériences nouvelles sur l'écoulement en déversoir. 6. article. 8⁰. 119 S. Annales des ponts et chaussées, 2. trimestre 1898.

G. Tolomei. Sopra la forma di equilibrio di una massa fluida animata da un movimento di rotazione. 8⁰. 59 S. Firenze, 1898.

J. Vincent. Ueber die Photographie von Kräuselwellen. Zweite Abhandlung. Phil. Mag. (5) 45, 191—197, 1898. Diese Ber. 53 [1], 563, 1897.

D. Gorjatschew. Zur Aufgabe der Bewegung der geradlinigen Wirbel. Verh. d. phys. Abth. d. Freunde d. Naturw. zu Moskau 9 [2], 14, 1898.

L. Henrichs. Eine neue Kraftquelle. Prometh. 9, 769—771, 788—792, 804—807, 1898.

J. W. Clarke. Pumps, their principles and construction. Lectures delivered at the Regents Street Polytechnic. 8°. 140 S. London, Batsford, 1898.

G. Trouvé. Sur un nouvel appareil destiné à l'élévation des liquides. C. R. 126, 1097—1099, 1898.

Technisch.

A. Averone. Ricerche idrauliche. Formole empiriche con coefficienti constanti pel calcolo delle portate degli orifizi chiusi e degli stramazzi; fenomeni del efflusso dei liquidi etc. 4°. V u. 89 S. Montova, 1898.

F. Claxton Fidler. Calculations in hydraulic engineering. 1, XII u. 155 S. London, Longmans, Green and Co., 1898.

T. Higham. Hydraulic tables. Enlarged ed. 8°. London, 1898.

F. B. de Mas. Recherches expérimentales sur le matériel de la batellerie. 5. fasc. 4°. 99—132. Paris, Vᵉ Dunod; Chaix et Co., Baudry, 1898.

(Ministère des travaux publics.)

A. Duroy de Bruignac. Calcul du travail des hélices et carènes. Recherches de principes et formules. 8°. Paris, 1898.

T. E. Thorpe and J. W. Rodger. On the relations between the viscosity (internal friction) of liquids and their chemical nature. Phil. Trans. 189, 71—107, 1897. Vergl. diese Ber. 53 [1], 395, 1897.

L. de Marchi. Sull' attrito interno nel movimento dei ghiacciai. Rend. Ist. Lomb. (2) 30, 284—303, 1897.

G. H. Hurst. Lubricating oils, fats and greases. Their origin, preparation, properties, uses and analysis. 8°. (New York) London, 1898.

J. J. Redwood. Lubricants, oils and greases, treated theoretically. Practical information regarding their composition, uses, manufacture. 8°. 64 S. London, 1898. *R. B.*

---

6. Aëromechanik.

A. Darmer. Ein neues Reisebarometer. ZS. f. Vermessungsw. 26, 342, 1897. ZS. f. Glasinstr.-Ind. 5, Nr. 12. [ZS. f. Instrk. 18, 285, 1898†.

Das Darmer'sche Reisebarometer (D. R.-G.-M. Nr. 59706), aus-

geführt von der Glasinstrumentenmacherschule Ilmenau in Thüringen, ist ein Heberbarometer mit Gummischlauch zwischen den beiden Schenkeln des Glasrohres und Quetschverschluss. *Scheel.*

E. Grimsehl. Das Barometer mit unvollkommenem Vacuum. ZS. f. Unterr. **11**, 277—280, 1898†.

Verf. zeigt, wie man aus dem Stande eines Barometers mit unvollkommenem Vacuum den wahren Luftdruck berechnen kann. *Scheel.*

H. Heele. Luftmanometer für hohe Drucke. Deutsche Mech.-Ztg. 1898, 193—194†. Theorie u. Praxis 1898, 88†.

Das angewendete Princip ist das des geschlossenen Quecksilbermanometers. Eine Anzahl von oben geschlossenen Glasröhren sind in Stopfbüchsen durch den Deckel eines allseitig geschlossenen, zum Theil mit Quecksilber gefüllten Gefässes eingeführt. Um einen Druck zu messen, wird zunächst nur eins der Rohre ins Quecksilber getaucht, während die übrigen sich mit ihren Mündungen oberhalb des Quecksilberspiegels befinden. Da nun aber für hohe Drucke das in der Röhre eingeschlossene Luftquantum nur in immer geringerem Grade sich zusammendrückt, die Scale nach oben also immer feiner werden muss, so tritt von einem gewissen Drucke ab die zweite Röhre in Wirksamkeit, welche, weil so lange mit der stärker comprimirten Luft communicirend, nach dem Einsenken ins Quecksilber eine Vermehrung des Druckes deutlicher erkennen lässt, als die erste Röhre. *Scheel.*

H. Kammerlingh Onnes. A standard open manometer of reduced height with transference of pressure by means of compressed gas. Commun. Leiden Lab., Nr. 44, 26 S., 1898†. Proc. Roy. Acad. Amsterdam **1**, 213—227, 1898†. ZS. f. compr. u. flüss. Gase **2**, 129—134, 145—150, 1898†.

Das Manometer, mit welchem dem Verf. die Messung von Drucken bis 60 Atm. gelungen ist, besteht aus 15 mit einander verbundenen Partialmanometern dreier verschiedener Typen. Die Uebertragung des Druckes von einem Manometer zum anderen geschieht nicht durch eine Flüssigkeit, sondern durch comprimirtes Gas. Sieben der Partialmanometer können, mit einander verbunden, als Differentialmanometer von 28 Atm. unter einem Drucke von 100 Atm. gebraucht werden, so dass man, nachdem der Druck von 60 Atm. auf einmal festgestellt ist, von diesem Drucke aus durch

eine zweite Bestimmung mit einer Quecksilbersäule von 28 Atm. bis zu einem Drucke von 88 Atm. aufsteigen kann, und von 88 Atm. aus durch eine dritte Bestimmung 100 Atm. erreichen kann. Der Apparat ist mit den gewöhnlichen Hülfsmitteln des Laboratoriums construirt. Eine nähere Beschreibung lässt sich in kurzen Zügen und ohne Zeichnung nicht geben. *Scheel.*

B. Galitzin. Ueber die Aenderung des Druckes unter dem Kolben einer Luftpumpe. Bull. Pétersb. (5) 7, 409—449, 1897 †.

Die theoretisch gefundenen Ergebnisse, zu deren Bestätigung eine Reihe experimenteller Untersuchungen unternommen wurden, stellt der Verf. wie folgt zusammen:

Bei schnell arbeitenden Compressionsluftpumpen ist der Druck im Cylinder kleiner als der der äusseren Atmosphäre, folglich muss bei Berechnung der Wirksamkeit einer Luftpumpe dieser Umstand in Betracht gezogen werden.

Beim Einströmen der Luft in den Cylinder einer arbeitenden Luftpumpe ist der Vorgang weder ein isothermischer noch ein adiabatischer. Die Annahme, dass die Luft in den Cylinder zwar adiabatisch einströmt, um alsdann sich sofort bis zur Temperatur der äusseren Luft zu erwärmen, führt zu Resultaten, welche mit den Versuchsergebnissen in ganz befriedigender Uebereinstimmung stehen.

Ist das Verhältniss der Länge h der cylindrischen Einströmungsöffnung zum Durchmesser desselben d, also $\frac{h}{d} = 1{,}09$, so ist der Werth des Contractionscoëfficienten

$$\alpha = 0{,}83.$$

Für $\frac{h}{d} = 0{,}62$ wird

$$\alpha = 0{,}67.$$

Der Luftdruck im Cylinder einer Compressionsluftpumpe ist bei constanter Kolbengeschwindigkeit a ebenfalls constant und lässt sich für gewöhnliche Temperaturverhältnisse nach folgender Formel berechnen:

$$p = p_1(1 - \varepsilon^2),$$

wo

$$\varepsilon = -m + \sqrt{m^2 + 2{,}1390}$$

und

$$m = 43518 \frac{\alpha}{a} \frac{q_1}{q}$$

sind.

Hierin ist $\frac{q_1}{q}$ das Verhältniss der Querschnitte der Ventilöffnung und des Cylinders der Pumpe, α der Contractionscoëfficient; die Geschwindigkeit d muss dabei in cm/sec. ausgedrückt sein. *Scheel.*

C. del Proposto. Druckgefäss. [ZS. f. compr. u. flüss. Gase 2, 14—15, 1898 †.

Um einerseits die Widerstandsfähigkeit von Behältern für comprimirtes Fluidum zu erhöhen und andererseits den inneren Zustand der Wandungen solcher Behälter prüfen zu können, namentlich dann, wenn es sich um Flüssigkeiten handelt, die das Rosten der Wandungen veranlassen, construirt der Verf. einen mit Draht umwickelten und in drei Theile zerlegbaren Behälter. Die Beschreibung der Construction ist ohne Skizze nicht wiederzugeben. *Scheel.*

O. Schulz. Druckminderungshahn für comprimirte Gase, Dämpfe und Flüssigkeiten. ZS. f. compr. u. flüss. Gase 1, 166, 1898 †.

Das gerade durchbohrte Hahnküken trägt an seinem oberen Ende ein Schneckenradsegment, in welches eine mit Handrad ausgerüstete Regulirschraube eingreift, so dass durch die Drehung des Handrades die Drehung des Hahnkegels bewirkt wird; die Grösse der Drehung kann an der auf das Segment aufgetragenen Theilung abgelesen werden. *Scheel.*

L. Schleiffahrt. Der photographische Registrirapparat von Cailletet zur Controle der Barometerhöhenangaben von Luftballons. Prometheus 9, 421—422, 1898 †.

Der beschriebene Apparat ist im Wesentlichen eine photographische Kammer, welche in Folge Cardanischer Aufhängung stets in solcher Lage unterhalb des Ballons gehalten wird, dass ihre optische Axe genau vertical ist. Die photographische Kammer tritt nach Bedarf automatisch in Wirksamkeit und entwirft auf einem lichtempfindlichen Papier, das durch ein Uhrwerk voran bewegt wird, ein Bild der unter dem Ballon gelegenen Gegend. Kennt man die Brennweite des photographischen Objectivs, ferner die Entfernung zweier photographirter Punkte auf dem Erdboden und auf dem Bilde, so kann man hieraus die Höhe des Ballons berechnen. — Gleichzeitig mit der unter dem Ballon befindlichen Gegend wird der Stand eines Aneroidbarometers photographisch fixirt. *Scheel.*

A. ANGOT. Sur la formule barométrique. C. R. 126, 826—828, 1898 †.

Ist a das Gewicht eines Cubikmeters Luft in der Höhe z beim Atmosphärendrucke p, ist ferner f die Dampfspannung, t die Temperatur und g die Beschleunigung der Schwere, so sei a_0 das Gewicht eines Cubikmeters trockener Luft bei 0° bei 76 cm Quecksilberdruck und D das Gewicht eines Cubikmeters Queckilber bei 0°, die beiden letzten Grössen gemessen im Niveau des Meeres und unter 45° Breite, wo g_0 die Beschleunigung der Schwere bedeutet. Dann wird

$$\frac{0{,}760\, D}{a_0} \log \frac{p_0}{p} = \int_{z_0}^{z} \frac{g_0}{g} \frac{1 - 0{,}377 \frac{f}{p}}{1 + \alpha t} dz,$$

wo g, $\frac{f}{p}$ und t Functionen von z sind. — Die gewöhnliche barometrische Höhenformel, die unter dem Namen derjenigen von LAPLACE bekannt ist, wird aus der abgeleiteten erhalten, wenn man g, $\frac{f}{p}$ und t constant annimmt. — Dies ist indessen der Regel nach nicht der Fall. *Scheel.*

A. CAMPETTI. Ueber die Compressibilität des Sauerstoffs bei niederen Drucken. Atti di Torino 31, 52, 1895/96. [ZS. f. anorg. Chem. 17, 138—139, 1898 †.

Unter Annahme des Wasserstoffs als normal wurde die Compressibilität des Sauerstoffs bei Drucken zwischen 25 mm und Bruchtheilen des Millimeters bestimmt. Von 25 bis 1 mm verhalten sich beide Gase gegenüber dem MARIOTTE'schen Gesetze vollkommen analog; bei 0,7 mm zeigt der Werth von pv eine plötzliche Aenderung, welche mit den Beobachtungen BOHR's und RAMSAY's übereinstimmt. Letzterer fand, dass bei gleichem Drucke der Ausdehnungscoëfficient des Sauerstoffs unregelmässig ist. *Scheel.*

E. H. AMAGAT. Sur la compressibilité de l'air, considéré comme mélange gazeux. C. R. 127, 88—90, 1898 †.

Aus seinen zahlreichen Versuchen, über die an anderen Stellen berichtet ist, leitet der Verf. das folgende Gesetz ab: In der Luft scheinen sich Sauerstoff und Stickstoff jedes für sich so zu comprimiren, als wenn sie allein vorhanden wären, nicht bei dem Drucke, welchen sie in

der Mischung haben, sondern bei dem Drucke der Mischung selbst. Die Gültigkeit dieses Gesetzes erhellt aus folgenden Zahlen, von denen die der Spalte (N + O) die Summe der von Stickstoff und Sauerstoff eingenommenen Volumina, die mit „Luft" überschriebene Spalte das Volumen derselben Masse Luft unter den gleichen Bedingungen anzeigt.

Druck	Volumina		Uebrigbleibender Fehler
	(N + O)	(Luft)	in Volumeneinheiten
100 Atm.	0,009 774	0,009 730	+ 0,0045
500 „	0,002 682	0,002 680	+ 0,0008
1000 „	0,002 000	0,001 999	+ 0,0005
2000 „	0,001 610	0,001 613	— 0,0018
3000 „	0,001 465	0,001 455	+ 0,0062

Scheel.

J. H. WEST. Minimale Druck- und Temperaturschwankungen in der Atmosphäre. Verh. physik. Ges. Berlin **17**, 33—40, 1898†. Wied. Ann. **65**, 943—950, 1898†.

Die Untersuchungen sind mit einem etwas verbesserten von HEFNER-ALTENECK'schen Variometer ausgeführt worden, dessen Fehlerquellen der Verf. angiebt. Der Apparat gestattet zwar keine genaue Messung der auftretenden Druckschwankungen, doch geben die aufgenommenen Curven ein einigermaassen zutreffendes Bild derselben.

Die Beobachtungen mit dem Apparate haben gezeigt, dass der Luftdruck nie constant ist; die Druckschwankungen verlaufen jedoch ganz verschieden und stets unregelmässig, sie sind um so grösser, je lebhafter die Luftbewegung, d. h. je stärker der Wind ist. Dabei ist es bemerkenswerth, dass die kleinen Minima stets mit einer momentanen Verstärkung des Windes zusammenfallen.

Die Ursachen dieser kleinen Druckschwankungen (Wellen) liegen in Hindernissen, auf welche der Wind stösst, bezw. in den Unebenheiten der Erdoberfläche selbst. Den vom von HEFNER-ALTENECK'schen Apparate angezeigten Druckschwankungen dürfte daher eine prognostische Bedeutung nicht zukommen. Das, was der Apparat anzeigt, sind nach Ansicht des Verf. lediglich die durch die augenblickliche Windbewegung hervorgerufenen Luftwellen, also erst eine secundäre Erscheinung.

Der Verf. hat endlich versucht, mit einfachen Mitteln zu prüfen, ob in Folge der fortwährenden Zusammendrückung und Ausdehnung der Luft auch die Temperatur der Luft sich ändert, und zwar durch Zusammenstellung der Temperatur- und Druckcurve. (Die Temperatur wurde mittels eines Differentialluftthermometers gemessen.) —

Es hat sich indessen gezeigt, dass eine solche Uebereinstimmung nur selten constatirt werden konnte, da im Allgemeinen die Temperaturänderungen, welche in der Nähe unserer Wohnungen auftreten, bei Weitem grösser als die hier nachweisbaren Temperaturänderungen sind. *Scheel.*

A. Fliegner. Versuche über das Ausströmen von Luft durch conisch divergente Rohre. 10 S. Schweiz. Bauztg. 31, Nr. 10, 11, 12, 1898†.

Die Versuche sind durch den Gebrauch der de Laval'schen Dampfturbine veranlasst worden. Bei dieser Turbine befindet sich eine eigenthümlich geformte Leitvorrichtung, nämlich ein divergentes Rohr, das mit einer Abrundung an die Dampfzuleitung anschliesst, und an dessen äusserem Ende noch ein kurzes cylindrisches Stück vom Durchmesser der stärksten Erweiterung angefügt ist. Als Zweck dieser Form des Einlaufes gilt der, dass dadurch der Druck im Dampfstrahle bis auf den Druck in der Turbinenkammer heruntergebracht werden und der Strahl austreten soll, ohne sich seitlich zu zerstreuen.

Dieser Behauptung ist der Verf. experimentell näher getreten. Seine Versuche, auf die im Einzelnen nicht eingegangen werden kann, zeigen, dass seine Zweifel an den Anschauungen über die Wirkung der de Laval'schen Turbine durchaus berechtigt waren. Zunächst sinkt der mittlere Druck in der Mündungsrohrebene niemals bis auf den umgebenden Druck. Am Rande des Strahles geschieht das allerdings bald, und zwar schon bei einer sehr geringen Erweiterung. Ebenso unrichtig ist die zweite Annahme, dass die Zustandsänderung in der Erweiterung adiabatisch erfolge, verbunden mit einer entsprechenden Zunahme der Geschwindigkeit. In Wirklichkeit nimmt vielmehr die Geschwindigkeit mit wachsendem Rohrquerschnitte, auch bei nach aussen zu noch sinkendem Drucke entschieden ab.

Aus diesem Verhalten muss man schliessen, dass eine Zunahme des Rohrquerschnittes auch bei elastischen Flüssigkeiten stets bedeutende Widerstände verursacht. Wo es auf Erzeugung einer möglichst grossen Ausflussgeschwindigkeit ankommt, sollten daher auch bei diesen Flüssigkeiten, wie bei den tropfbaren, Erweiterungen möglichst vermieden werden.

Für Dampf gelten jedenfalls wesentlich gleiche Verhältnisse.

Scheel.

H. Teudt. Versuche über das Verhalten von atmosphärischer Luft einerseits und einigen nach chemischen Methoden gewonnenen Gasen andererseits bei Temperaturen von 350 bis 500° unter dem Drucke einer Atmosphäre. ZS. f. phys. Chem. 26, 113—131, 1898 †.

Die experimentellen Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung sind nach eigener Zusammenstellung des Verf. die folgenden:

1. Erhitzt man atmosphärische Luft, ohne den auf ihr liegenden Druck zu erhöhen, so folgt dieselbe dem Gay-Lussac-Mariotte'schen Gesetze bei Temperaturen über 350° nicht mehr, sondern dehnt sich erheblich stärker aus, als dieses Gesetz fordert. Die Abweichung beträgt bei 400° etwa 2 Proc., bei 450° etwa 3 Proc.

2. Wird Kohlensäure und Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft entfernt, so zeigt letztere dieselbe Abweichung, als wenn diese Körper vorhanden sind.

3. Nach chemischen Methoden gewonnener Sauerstoff oder Stickstoff zeigte beim Erwärmen diese Abweichung vom Gay-Lussac-Mariotte'schen Gesetze nicht.

4. Atmosphärische Luft, welche gleich nach einem Regen untersucht wurde, zeigte im Gegensatze zu den übrigen, mit atmosphärischer Luft angestellten Versuchen keine Abweichung.

5. Bei Luft, welche im Wasser gelöst gewesen und aus demselben durch Kochen oder Evacuiren gewonnen, und ebenso bei Luft, welche bei einer Temperatur von 400° durch einen porösen Thoncylinder diffundirt war, zeigten die gefundenen Abweichungen eine andere Grösse, als bei gewöhnlicher atmosphärischer Luft.

Scheel.

O. Mannesmann. Luftwiderstandsmessungen mit einem neuen Rotationsapparate. Diss. Tübingen. 50 S. Berlin, Gustav Schade, 1898 †. Wied. Ann. 67, 105—131, 1899.

Zu seinen Versuchen benutzte der Verf. einen Rotationsapparat, der zwecks leichterer Uebersichtlichkeit der Beobachtungen in kleinen Dimensionen gehalten war, und bei welchem der Luftwiderstand durch die Hebung eines Gewichtes gemessen wurde. Die Versuche wurden an ebenen und gewölbten Flächen angestellt; im ersteren Falle ergab sich bei Anwendung verschieden grosser Flächen ein Wachsen des specifischen Luftwiderstandes proportional der Flächenvergrösserung, ferner, dass der specifische Widerstand auch von der Gestalt der ebenen Fläche abhängt. Er ist am kleinsten bei runden Scheiben und hat bei einem Quadrat von gleicher Grösse einen

um 2 Proc., bei langgestreckten Rechtecken einen um 8 Proc. grösseren Werth. Bei porösen Flächen wächst der specifische Widerstand bedeutend langsamer mit der Scheibengrösse als bei Vollflächen.

Die Versuche mit geneigten kreisrunden Scheiben liessen sich gut durch die Formel von Lord RAYLEIGH:

$$W = \frac{\pi \sin \alpha}{4 + \pi \sin \alpha} \varrho v^2,$$

darstellen, wo ϱ die Dichte des Mediums, v die Stromgeschwindigkeit und α den Winkel zwischen Stromrichtung und Platte bedeuten. Das Maximum des Auftriebes lag für eine gegebene Flächengrösse bei etwa 42°. Will man mit dem geringsten Kraftaufwande die grösste Hebekraft erzielen, so muss man der Fläche eine Neigung von etwa 4° geben. — Zu den Versuchen mit gewölbten Flächen standen dem Verf. nur Kugelflächen zur Verfügung. Die Beobachtungen an sechs Flächen von verschiedenen Krümmungsradien ergaben, dass bis herunter zum Neigungswinkel von 25° eine Fläche den grössten Auftrieb hat, bei der das Verhältniss der Wölbungstiefe zum Durchmesser = $^1/_{7,5}$ ist, während bei kleineren Winkeln eine schwächere Krümmung eine grössere Hebewirkung hervorruft.

Endlich untersuchte der Verf. die Verhältnisse des Luftwiderstandes bei mehreren hinter einander angeordneten Flächen. Zwei mit 20 m Geschwindigkeit sich bewegende Platten von 15 cm Durchmesser hatten im Abstande von 15 cm von einander kaum $^1/_{10}$ mehr Widerstand als eine Platte allein. Selbst wenn der Plattenabstand auf 1 m wuchs, so war immer noch eine Verminderung des Widerstandes wahrnehmbar. *Schecl.*

A. LEDUC. Loi du mélange des gaz. C. R. 126, 218—220, 1898†. Séanc. soc. franç. de phys. 1898, Nr. 109, 1†.

— — Sur le mélange des gaz. C. R. 126, 1859, 1898†.

Das Gesetz für die Mischungen von Gasen wird im Allgemeinen in der Form ausgesprochen: Der Druck einer Gasmischung ist gleich der Summe der Drucke der einzelnen Bestandtheile, wenn diese bei der betreffenden Temperatur allein vorhanden wären. Dasselbe Gesetz lässt sich auch anders formuliren: Das von einer Gasmischung eingenommene Volumen ist gleich der Summe der Volumina, welche jedes der Gase unter gleichem Drucke und gleicher Temperatur einnehmen würde.

In dieser letzteren Form ist das ursprünglich nur auf ideale

Gase anwendbare Gesetz auch für gewisse Mischungen wirklicher Gase gültig, und zwar in einer grösseren Annäherung, als in der ersteren Fassung. — Der Verf. führt die Prüfung an den folgenden Gemischen durch: Stickstoff und Sauerstoff; N_2O und CO_2; CO_2 und SO_2; Stickstoff und Argon. Aus diesen Ueberlegungen ergiebt sich die Dichte des Argons zu 19,80 statt 19,94 nach den Bestimmungen von Lord Rayleigh und Ramsay. In der zweiten Notiz weist Verf. auf die Uebereinstimmung seiner Versuchsdaten mit den Berechnungen Berthelot's hin. *Scheel.*

P. Sacerdote. Sur la loi du mélange des gaz. C. R. 126, 338—340, 1898 †.

Im Anschluss an die vorstehenden Arbeiten von Leduc hat der Verf. zur weiteren Klärung des Gesetzes der Mischung von Gasen den Versuch von Berthelot mit aller nur möglichen Genauigkeit wiederholt. Seine Resultate bestätigten vollauf diejenigen Leduc's aus der Messung der Dichten; sie zeigen, dass man die Fassung des Mischungsgesetzes der Gase, in welches die Drucke eingehen, verwerfen muss, um darin die Volumina einzuführen. *Scheel.*

A. Leduc. Recherches sur les gaz. Volumes moléculaires et états correspondants. Ann. chim. phys. (7) 15, 1—114, 1898 † und 116 S. bei Gauthier-Villars et fils, Paris, 1898 †.

In der vorliegenden Abhandlung giebt der Verf. eine einheitliche Darstellung seiner gesammten seit sieben Jahren unternommenen Untersuchungen über die Gase, welche bisher in einzelnen Publicationen an mehreren Stellen, meist in den Comptes rendus, verstreut waren. Auf die dankenswerthe Arbeit kann hier nur hingewiesen werden. *Scheel.*

Van der Waals. Sur le mélange des gaz. C. R. 126, 1856—1857, 1898 †.

D. Berthelot. Sur le mélange des gaz. C. R. 126, 1703—1706, 1857—1858, 1898 †.

In der früheren Veröffentlichung führt Berthelot für die Compressibilität einer Gasmischung einen der van der Waals'schen Gleichung ähnlichen Ausdruck ein:

$$\left(p + \frac{A}{v^2}\right)(v - B) = R_1 T.$$

Für A leitet dann BERTHELOT den Werth ab:

$$A = \frac{p^2 \alpha_1 + 2pq\sqrt{\alpha_1 \alpha_2} + q^2 \alpha_2}{(p+q)^2},$$

während, wie VAN DER WAALS ausführt, aus den Annahmen BERTHELOT's sich ergiebt:

$$A = \frac{p^2 \alpha_1 + 2pq\alpha_1 \alpha_2 + q^2 \alpha_2}{(p+q)^2}.$$

Hierzu ergreift dann BERTHELOT das Wort. *Scheel.*

H. BARTSCH v. SIEGSFELD. Ueber den Einfluss von verticalen Luftbewegungen auf das Verhalten des freien Ballons. ZS. f. Luftschiff. 17, 29—34, 1898†.

Der Verf. weist darauf hin, dass die verticalen Luftbewegungen für Ballonfahrten dieselbe Bedeutung haben wie die horizontalen, und geht dann auf die Ursache und Häufigkeit der Verticalbewegungen ein. *Scheel.*

W. REICHAU. Durchlochte Segel. Prometheus 9, 614—619, 1898†.

Es wird auf die ausserordentlich schnelle Fahrt des italienischen Dreimasters Salvatore-Accame im April 1896 bei Anwendung durchlochter Segel hingewiesen. Verf. knüpft daran theoretische Erörterungen. *Scheel.*

MENTZ. Der Flug, insbesondere der Vogel- und Insectenflug. ZS. f. Luftschiff. 17, 34—46, 1898†.

In der vorliegenden Arbeit sucht der Verf. zu beweisen, dass eine Vermehrung der Zahl der Flügelschläge eine Verminderung der Fliegearbeit bewirkt. Sämmtliche Flieger werden durch den Wind beeinflusst und können, je nach der Muskelkraft der einzelnen Arten, nicht gegen stärkeren Wind fliegen, sind vielmehr genöthigt, gegen den Wind zu kreuzen. Namentlich erschwert der Wind das Balanciren. Selbst Möwen und ähnliche Vögel, die vorwiegend gern im Winde fliegen, können sich nicht gegen starken Wind bewegen, wenn sie nicht kräftig mit den Flügeln arbeiten oder durch kreisende Bewegung lebendige Kraft genug erhalten. Beim Kreisen liegt der Vogel so, dass der nach innen liegende Flügel etwas nach unten weist, während der in der äusseren Peripherie der Kreisbewegung befindliche Flügel etwas nach oben gerichtet ist, so dass der Vogel durch die Centrifugalkraft die Schwebe- und Vorwärts- bezw. Kreisbewegung ermöglicht. Stillstand in der Bewegung und

einfaches Schweben auf einem Punkte muss eintreten, sobald die Summe aller Arbeiten bis auf diejenige, die den Vogel allein schwebend erhält, annullirt wird. Alle Flugerscheinungen lassen sich somit ohne Zuhülfenahme künstlicher Theorien erklären. Verf. hatte Gelegenheit, den Flug der Seemöwen zu beobachten, doch hat er einen sogen. kraftsparenden Wellenflug bislang nicht erkennen können.

Der Verf. geht dann auf die Möglichkeit des persönlichen Fluges ein. Die hierzu nöthige Arbeit kann, wie er ausführt, nur durch Explosivkörper geleistet werden. *Scheel.*

E. JACOB. Zu MENTZ: Der Flug etc. ZS. f. Luftschiff. 17, 130—132, 1898 †.

Es wird hervorgehoben, dass in der citirten Arbeit (vor. Ref.) die Begriffe „Kraft" und „Arbeit" nicht richtig angewendet seien. *Scheel.*

K. BUTTENSTEDT. Zur Klärung. ZS. f. Luftschiff. 17, 47—51, 1898 †.

Verf. geht auf das Buch PLATTE's „Definition des Fluges" ein und bespricht das Verhältniss seiner eigenen Spannungstheorie zu der Auffassung PLATTE's. *Scheel.*

K. LORENZ. Der Horizontalflug. ZS. f. Luftschiff. 17, 105—112, 1898 †.

Die Erörterungen des Verf., auf die im Einzelnen nicht eingegangen werden kann, bezwecken, vor einer allzu sanguinischen Auffassung der Drachen- und Seglerfrage zu warnen und insbesondere darauf aufmerksam zu machen, dass alle Untersuchungen, welche mit dem Baue tragfähiger Apparate beginnen und nicht durch sehr reichliche Geldmittel unterstützt werden, voraussichtlich mit einem, die aviatischen Bestrebungen schädigenden Misserfolge enden werden, dass es aber immerhin ein dankbares Feld wäre, vorbereitende Versuche in grösserem Maassstabe anzustellen.

Scheel.

A. PLATTE. Die Entwickelung der Gasluftschifffahrt. ZS. f. Luftschiff. 17, 112—120, 1898 †.

Der Verf. sucht den Fortschritt der flugtechnischen Bestrebungen in der theilweisen Entlastung des Luftfahrzeuges durch Gasballons (etwa Aluminiumballons mit Wasserstofffüllung). *Scheel.*

Flugtechnische Uebersicht und Begutachtung der KRESS'schen Flugexperimente. ZS. f. Luftschiff. 17, 121—125, 1898†.

Anfruf seitens des Wiener flugtechnischen Vereins zur Hergabe der nöthigen Geldmittel für den Bau eines grösseren Flugapparates nach dem System KRESS. Das System KRESS ist im Wesentlichen die aëroplan- und drachenartige Form. *Scheel.*

ADER. Sur les appareils d'aviation. C. R. 126, 1553—1555, 1898†.
— — L'Avion. ZS. f. Luftschiff. 17, 230—231, 1898†.

Die Flügel des vom Verf. construirten Flugapparates sind nach Art der Fledermausflügel gekrümmt. Als Betriebskraft diente Dampf; das Gewicht der hierzu benutzten Maschinen betrug 3 kg pro Pferdestärke. Beim ersten Versuche passirte dem Flugapparate ein Unfall, doch sollen die Experimente fortgesetzt werden. *Scheel.*

E. JACOB. Repression und Conpression. ZS. f. Luftschiff. 17, 69—76, 1898†.

Der Verf. wendet sich gegen die Gültigkeit des Gesetzes Fv^2 und führt verschiedene experimentelle Gegenbeweise an. In erster Linie benutzt er folgendes Experiment. Ein mit Zeug lose überspannter Drahtring, mit drei nach oben zusammenlaufenden Fäden versehen, welcher auf dem Tische oder Boden liegend vermittelst der Hand an dem Vereinigungsknoten dieser Fäden gefasst und durch einen momentanen Ruck einen kurzen Stoss (Zug) nach oben erhält, zeigt während des Aufsteigens kein Ausbauchen des Zeuges nach unten, sondern nach oben. *Scheel.*

WEISSE. Zur Spannungstheorie BUTTENSTEDT's. ZS. f. Luftschiff. 17, 126—129, 1898†.

H. WEISSE. Ueber den heutigen Stand der Luftschifffahrt und die Einführung von Flugapparaten nach dem BUTTENSTEDT'schen Princip in unsere Verkehrspraxis. ZS. f. Luftschiff. 17, 184—197, 1898†.

C. DIENSTBACH. Zu Herrn H. WEISSE's Aufsatz über BUTTENSTEDT. ZS. f. Luftschiff. 17, 231—232, 1898†.

C. BUTTENSTEDT. Entgegnung. ZS. f. Luftschiff. 17, 274—277, 1898†.

Der erstgenannte Verf. tritt für die Richtigkeit der BUTTENSTEDT'schen Anschauung ein und hebt hervor, wie dieselbe zu verstehen sei. — Replik und Duplik. *Scheel.*

E. Jacob. Die Vorgänge bei der Bewegung von Luft. Kinetische Flugtheorie. ZS. f. Luftschiff. 17, 211—219, 1898 †.

Verf. will zur Erklärung des Fluges die kinetische Gastheorie heranziehen; er versucht diese Erklärung an einigen einfachen Experimenten. *Scheel.*

A. Platte. Zur Theorie der Luftschifffahrt mit theilweiser Entlastung. ZS. f. Luftschiff. 17, 245—254, 1898 †.

Nach kurzer Entwickelung einer Theorie giebt Verf. die Construction eines den gestellten Bedingungen genügenden Luftschiffes. *Scheel.*

C. Buttenstedt. Das Schwierigste im mechanischen Fluge. ZS. f. Luftschiff. 17, 268—269, 1898 †.

Als schwierigste Aufgabe wird das Abheben des Luftschiffes vom Boden bei ebenem Terrain bezeichnet, welche durch den Flugapparat des Ingenieurs Ader gelöst sei. *Scheel.*

A. Stentzel. Ueber die zum Betriebe von dynamischen Flugapparaten nothwendige Kraft. ZS. f. Luftschiff. 17, 53, 1898 †.

In einem Vortrage hebt der Verf. hervor, dass die Verwendung eines Motors für den Flug des Menschen unerlässlich sei, und dass die Kraft desselben bei einem Mindestgewicht des ganzen Apparates von 80 kg schon 4,5 PS. betragen müsse. Der zum Fliegen nöthige starke Motor existire trotz mancher gegentheiliger Behauptungen noch nicht; doch liege die Construction bei dem jetzigen Stande des Automobilismus durchaus im Bereiche der Möglichkeit. *Scheel.*

O. Chanute. Gleitflugversuche in Nordamerika. Illustr. aëronaut. Mitth. [Prometheus 9, 662—664, 1898 †.

Der Verf. hat die Flugversuche Lilienthal's mit Erfolg fortgesetzt. Statt der weitgespannten Flügel verwendete er den Drachen, und zwar zunächst einen aus drei Hargreavezellen bestehenden, später einen solchen aus vier Paaren in Abständen über einander liegender Flügel, den er, der treppenartig über einander liegenden Flügel wegen, den Leiterdrachen nennt. Die Flügel sind mit senkrechten Stäben verbunden, die in Kugelgelenken ruhen, damit sie nach rückwärts und vorwärts sich drehen können. Ueber den Flügeln mit 11,57 qm Oberfläche ist eine gewölbte Drachenfläche von 1,77 qm Grösse fest angebracht. Hinten ist noch ein Paar Flügel

von 2,74 qm Oberfläche so angefügt, dass ihr hinterer Theil beweglich ist. Ihre Bewegung sollen sie von den Füssen des in einem Netze sitzenden Flugkünstlers erhalten. An die Stelle des Leiterdrachens trat später eine Doppelflächenmaschine aus zwei über einander liegenden grossen Flügelflächen, die hinten ein kreuzförmiges Steuer tragen. Mit solcher Anordnung wurden dann Gleitflüge von 110 m Länge in 14 Secunden erzielt. — Eine noch weitere Vervollkommnung der Maschine machte dieselbe auch für den Neuling benutzbar. *Scheel.*

A. VON PARSEVAL. Ueber das Segelproblem. ZS. f. Luftschiff. 17, 175—183, 1898†.

Die Arbeit ist die Fortsetzung einer früher vom Verf. unter dem gleichen Titel veröffentlichten. Die Resultate mögen hier kurz zusammengefasst werden.

Die wichtigste atmosphärische Kraftquelle sind aufsteigende Luftströme; sie geben in einfachster Weise directe Hebung, die Hauptursache beim Fluge. Solche aufsteigende Strömungen sind sehr häufig und werden durch thermodynamische Wirkungen hervorgerufen.

Verticale Pulsationen liefern gleich den aufsteigenden Luftströmungen in einfacher Weise Hebekraft, indem abwärts gerichtete Strömungen an der convexen Rückenfläche der Flügel ziemlich wirkungslos abprallen, während aufsteigende Strömungen an der concaven Unterseite einen maximalen Effect ausüben.

Auch horizontale Pulsationen können ausgenutzt werden, und zwar mittels des Wellenfluges oder durch Kreisen. Hierbei wird in erster Linie Energie gewonnen durch Aufhebung der inneren Bewegung der Luftmassen.

Die gewonnene Energie kann ganz oder theilweise den Flug unterhalten, doch ist die Menge derselben, ausser bei starkem Winde, nicht bedeutend. Durch diese Art der Ausnutzung werden die Ungleichförmigkeiten des fliessenden Stromes vermindert.

In der Regel werden sich beide Arten der Bewegungen combiniren, insbesondere auch bei den im Luftmeere so häufigen Wirbeln. *Scheel.*

H. W. L. MOEDEBECK. Graf ZEPPELIN's lenkbarer Luftfahrzug. Prometheus 9, 822—824, 1898.

Der ZEPPELIN'sche Luftfahrzug besteht aus mehreren für sich selbständigen, an einander gekuppelten Theilen; die Zwischen-

räume sind aber, um Luftwiderstände zu vermeiden, mit cylindrischen Stoffmuffen umhüllt, so dass der ganze Zug als ein einziges, sehr lang gestrecktes, vorn und hinten kugelförmig abgerundetes Luftschiff erscheint. Der vorderste Ballon stellt das Luftfahrzeug vor und ist zu diesem Zwecke mit mehreren Motoren versehen, die je zwei Schraubenpropeller, welche seitlich möglichst nahe dem Widerstandscentrum angebracht sind, in Rotation setzen. Alle Ballonkörper bestehen aus einem festen Gerippe von Röhren, Drahtseilen und Drahtgeflechten und sind durch mehrere Zwischenwände in verschiedene Kammern getheilt. Dieses Gerippe ist aussen von einer Stoffhülle umgeben. An der Spitze des vordersten Ballons sind oben und unten Seitensteuervorrichtungen angebracht.

Die inneren Gashüllen sind nicht vollständig mit Wasserstoff gefüllt. Um die Ballons in annähernd gleicher Höhenlage zu halten, sind auf die Gesammtlänge des Zuges Manövrirhüllen vertheilt, die, so lange sie mit Gas gefüllt sind, einen Theil des Raumes der Kammern einzelner Traggashüllen fortnehmen.

Unter der ganzen Länge des Fahrzuges befindet sich ein Laufgang. Gondeln zur Aufnahme von Passagiren, Lasten und Wasser sind zweckmässig vertheilt. Das letztere dient als Ballast und insbesondere zur Herstellung des Gleichgewichtes zwischen den verschiedenen Fahrzeugen unter einander, was vermittelst Pumpen durch ein Rohrleitungssystem herbeigeführt wird. Die Luftfahrzeuge sind endlich mit Laufgewichten versehen, um den Luftfahrzug in eine wagerechte oder geneigte Lage bringen zu können.

Scheel.

K. Milla. Die archimedische Schraube in einfacher Darstellung. ZS. f. Luftschiff. **17**, 167—168, 1898†.

Ein kleiner Wagen wird durch eine rotirende Luftschraube vorwärts getrieben, wobei eine zusammengedrehte Gummischnur die Kraft zum Antrieb der Schraube liefert. Der Wagen lässt sich durch die ganze Länge eines ansehnlichen Wohnraumes treiben, ebenso aber auch im Kreise herum auf dem engen Raume eines Schultisches, und ermöglicht, die Wirkungsweise des Antriebsmittels, welches als archimedische Schraube bezeichnet wird, in möglichst einfacher Weise, einfacher als bei der Schiffsschraube, wobei durch die Wände des Gefässes störende Wasserwirbel auftreten, vorzuführen.

Scheel.

W. Karos. Ein Universal-Drachenflieger mit rotirenden Tragflächen. ZS. f. Luftschiff. **17**, 55—69, 233—234, 1898†.

G. Carelli. Ein Universal-Drachenflieger mit rotirenden Tragflächen. ZS. f. Luftschiff. 17, 169, 1898†.

Den in der ersten Abhandlung verfolgten Standpunkt präcisirt der Verf. zum Schluss wie folgt:

Von der Auffassung ausgehend, dass der Drachenflug die einfachste Fortbewegungsart in der Luft sei, welche aber nur dann praktisch durchführbar wird, wenn ein Aufflug vom Boden durch Schraubenwirkung, desgleichen ein ruhiges Landen durch dieselbe Wirkung ermöglicht wird, welcher Bedingung die bisher vorgeschlagenen Drachenflieger nicht entsprechen, so führe ich eine Anordnung eines Drachenfliegers vor, welcher zu Beginn des Fluges und vor dem Landen die Schraubenwirkung zulässt. Dieselbe Tragfläche, welche für den eigentlichen Vorwärtsflug dient, wird auch für die Zwecke des Emporfliegens und des Landens voll ausgenutzt, indem sie nach Bedarf ihre Form der auszuführenden Bewegung anpasst.

Da zu diesen Zwecken ein vorübergehend überaus grosser Arbeitsaufwand nöthig ist, welcher durch einen constant wirkenden mitzunehmenden Motor nicht geleistet werden kann, so stelle ich das Princip der forcirten Arbeitsleistung durch geeignete Accumulation im Allgemeinen auf. — Der Verf. giebt eine solche Art der Accumulation an.

Der Verf. der zweiten Notiz wahrt sich gegenüber dem Vorschlage von W. Karos die Priorität für den Vorschlag einer Verwendung von rotirenden Tragflächen (disques tournants) sowohl für Ballons als auch für Aëroplane, wozu Karos noch einmal das Wort ergreift. *Scheel.*

C. Dienstbach. Das Flugprincip und Schraube versus Schaufelrad. ZS. f. Luftschiff. 17, 81—83, 1898†.

Die Anwendung von Schaufelrädern erklärt der Verf. für einen Rückschritt; als Propeller ist nur die Schraube am rechten Platze. *Scheel.*

W. Kress. Ueber dynamische Luftschifffahrt mit Vorführung frei fliegender Apparate. ZS. f. Luftschiff. 17, 159—166, 1898†.

K. Lorenz. Zum Artikel des Herrn Wilhelm Kress: Ueber dynamische Luftschifffahrt. ZS. f. Luftschiff. 17, 227—230, 1898†.

Der Verf. der ersten Arbeit zeigt die Ueberlegenheit des Drachenfliegers in Bezug auf Kraftverbrauch insbesondere über die

Luftschraube und führt auch Experimente vor, in denen er ein grosses Modell eines Drachenfliegers von $1^1/_2$ m Flügelweite direct vom Tische frei über die Köpfe des Publicums durch den Saal fliegen lässt.

In der zweiten Arbeit tritt K. Lorenz der Ansicht von Kress hinsichtlich der Ueberlegenheit des Drachenfliegers entgegen.

Scheel.

Clayton and Ferguson. Experiments with kites at Blue Hill observatory. Science (N. S.) 8, 330, 1898 †.

Die Höhe 12124 Fuss über dem Meere, d. s. 277 Fuss über der bisher erreichten grössten Höhe, wurde am 26. August mit einem combinirten Drachen gewonnen. Ein oberer Drachen maass 71 Quadratfuss; die anderen Drachen waren nach Hargreave's Modell construirt und umfassten zusammen 149 Quadratfuss. Den Drachen waren registrirende Instrumente beigegeben. Alles zusammen wog 112 Pfund. *Scheel.*

H. L. Nikel. Versuche mit neuen Registrirdrachen. ZS. f. Luftschiff. 17, 219—222, 1898 †.

Verf. arbeitete mit einem Drachen, der, nach dem Princip der Flächentheilung construirt, die beträchtliche Grösse von 12 qm bei nur $7^1/_2$ kg Gewicht darbot. Die Tragkraft betrug 8 bis 10 kg. Verf. will seine Versuche fortsetzen, um im Wettbewerb mit den Drachenballons treten zu können. *Scheel.*

Dévé. Vérificateurs du dresssage des canons de fusils. Séances soc. franç. de phys. 1897, 1 fasc. Rés. 9.

Der Apparat dient dazu, 1) den Drall von Gewehren, 2) die richtige Lage der Visirlinie im Verhältniss zur Seelenaxe zu prüfen bezw. herzustellen. Er besteht aus einer Art Fühlhebel mit Spiegelablesung, welcher gestattet, das Prüfungsobject mit Normalinstrumenten zu vergleichen. *Wff.*

Guillaume. Une curieuse observation faite à l'aide de l'explorateur optique de M. le capitaine Dévé. Séances soc. franç. de phys. 1897, 1 fasc. Rés. 10.

Eine geringe Krümmung der Seele nach rechts, welche mit dem Dévé'schen Instrumente (vor. Ref.) aufgefunden war, hatte eine Ablenkung des Schusses nach unten zur Folge.

Ferner macht der Verf. die Mittheilung, dass das Geschoss des 8 mm-Lebelgewehres, Mod. 1886, mit einer Winkelgeschwindigkeit von 2700 Touren in der Secunde sich nahe an seiner Festigkeitsgrenze befände, wenn es keinen Mantel besässe. Ein wenig grösseres Kaliber würde bei der gleichen Winkelgeschwindigkeit bewirken, dass das Bleigeschoss sich wie ein Explosionsgeschoss verhielte.

Wff.

Albert Edler von Obermayer. Die explosionsartige Wirkung der mit grossen Anfangsgeschwindigkeiten geschossenen Gewehrprojectile. Mitth. über Geg. d. Art. u. Gen.-Wes. 1898, 361—379†.

Ueber diesen Gegenstand liegt eine grosse Anzahl von Untersuchungen vor, die hauptsächlich vom kriegschirurgischen Standpunkte aus unternommen wurden. Bekanntlich erzeugen Langgeschosse weit umfangreichere Wundcanäle, als ihre Kaliber erwarten lassen. Diese Beobachtung ist zuerst von Pirogoff 1864 gemacht und dann in allen späteren Kriegen von den verschiedensten Seiten bestätigt worden. Seit Einführung der kleinkalibrigen Gewehre haben diese Beobachtungen sehr an Interesse gewonnen, und es ist eine umfangreiche Litteratur entstanden, welche sich mit der physikalischen Aufklärung des Gegenstandes befasst. Der Verf. unterzieht diese Litteratur in sehr übersichtlicher Weise einer eingehenden Kritik, wozu er besonders berufen erscheint, da er selbst seit 1868 sich mit solchen Versuchen beschäftigt hat und überall aus eigener Erfahrung die geschilderten Beobachtungen bestätigen oder widerlegen kann. Es sind im Laufe der Jahre zur Erklärung der explosionsartigen Wirkung der Langgeschosse folgende fünf Hypothesen zum Ausdruck gekommen:

1. Eindringen von Luft oder Erzeugung expansibler Gase im Schusscanal;
2. Erhitzung des Geschosses bis zum Schmelzen und Absprühen der Theile mit schrotschussartiger Wirkung;
3. Rotation der Geschosse und Centrifugalkraft der Geschossabspritzungen und der erfassten Gewebe;
4. hydraulischer Druck;
5. stärkste Percussion in Form von Keilwirkung (Uebertragung von Geschwindigkeit an die Theilchen des Mittels durch Stoss).

Der Verf. kommt zu dem Schluss, dass explosionsartige Wirkungen der Kleinkalibergeschosse nur bei einer solchen Verschiebbarkeit der Theilchen eines Mittels eintreten, welche den ge-

troffenen Theilen merkliche Geschwindigkeiten anzunehmen gestattet, und welche keine Kräfte auslöst, die gegen die Gleichgewichtslagen zurückführen.

Bei eingeschlossenen derlei Mitteln hängt die Mächtigkeit der explosiven Wirkung von den Dimensionen und von der Form der Umschliessung, dann von der Länge des Schusscanals ab.

Diese explosiven Wirkungen sind an eine gewisse Geschwindigkeit der Geschosse gebunden, deren untere Grenze nach den Versuchen des preussischen Kriegsministeriums bei etwa 240 m/Sec. gelegen sein dürfte. Beim 8 mm-Geschosse entspricht dies einer Schussdistanz von fast 1200 m, wobei Gefässe vorausgesetzt sind, welche Flüssigkeiten enthalten.

Die Ursache der explosiven Wirkung liege in der durch das Geschoss an die Theile des getroffenen Mittels übertragenen beträchtlichen Geschwindigkeit. Das eindringende Geschoss verdrängt nicht bloss so viel Material, als seinem Volumen entspricht, sondern vielmehr eine sein Volumen vielfach übertreffende Menge. *Wff.*

Carl Cranz. Grundzüge einer Graphoballistik auf Grund der Krupp'schen Tabelle. ZS. f. Math. u. Phys. 42, 183—204, 1897†.

Der Verf. entwickelt eine Methode der graphischen Ballistik, die schon in seinem „Compendium der theoretischen äusseren Ballistik" (B. G. Teubner, 1896) kurz angedeutet war, welche an rechnerischen Grundlagen entweder die ohne Rücksicht auf die Schwerkraft durchgeführte Lösung des ballistischen Problems oder einfacher die Krupp'sche empirische Tabelle zu Hülfe nimmt und im Uebrigen auf dem Unabhängigkeitsprincip der Mechanik beruht.

Unter Zugrundelegung bestimmter Längeneinheiten wird z. B. zunächst der Punkt aufgesucht, in welchem sich das Geschoss nach einer gewissen Zeit befinden würde, wenn allein die Pulverkraft auf dasselbe einwirkte. Dann wird der Punkt festgestellt, bis zu welchem es durch den Luftwiderstand zurückgeführt werden würde, und endlich die Strecke construirt, um welche es durch die Schwerkraft allein herabgefallen sein würde.

Einfacher gestaltet sich das Verfahren, wenn man die Horizontalprojection der Geschossbewegung kennt, die aus der Krupp'schen Tabelle entnommen werden kann, welche für alle horizontalen Geschwindigkeitscomponenten von 700 m/Sec. an abwärts bis zu 140 m/Sec. von Meter zu Meter folgende Grössen enthält: den Luftwiderstand W auf 1 qcm des Geschossquerschnittes in Kilogrammen;

den Weg Δx in Metern, der einer Geschwindigkeitsabnahme um 1 m entspricht; die Summe $\Sigma\Delta x$ dieser Wege von Anfang der Tabelle an; die Zeiten Δt in Secunden, die der Geschwindigkeitsabnahme von 1 m entsprechen, und endlich die Summen $\Sigma\Delta t$. Die Zahlen beziehen sich sämmtlich auf die Querschnittsbelastung 1, man muss sie also mit einem Factor, in dem die besonderen Eigenschaften des Geschosses und die Beschaffenheit der Luft am Versuchstage zur Geltung kommen, multipliciren, um sie auf specielle Fälle anzuwenden.

An der Hand einer Reihe von Beispielen wird gezeigt, dass die graphische Methode für die Praxis völlig genügt und in manchen Fällen mit wenig Mühe zu einem übersichtlicheren Ergebniss führt, als das rechnerische Verfahren. *Wff.*

Heydenreich. Die Lehre vom Schuss und die Schusstafeln. 2 Bde. Berlin, Ernst Siegfried Mittler u. Sohn, 1898.

Das zweitheilige Werk ist in erster Linie als Leitfaden für den Unterrricht über die Schusstafeln und die Ballistik an der vereinigten Artillerie- und Ingenieurschule gedacht, und dementsprechend erfolgte die Gliederung des Werkes; der erste Theil befasst sich mit dem Lehrstoff des ersten, der zweite mit dem des zweiten Jahrganges. Den wesentlichsten Inhalt der ersten Abtheilung bildet eine Erläuterung der Schusstafeln, insbesondere des Anspruches auf Genauigkeit, welche die Angaben der Schusstafeln haben, sowie eine Besprechung der hierbei in Frage kommenden Tageseinflüsse. Ausserdem berücksichtigt dieser Theil die ballistischen Messverfahren, insbesondere die Ausbildung des Rücklaufmessers, durch welchen die heutigen Anschauungen über die Vorgänge im Rohre gewonnen wurden. In der zweiten Abtheilung finden sich die Grundzüge der inneren und äusseren Ballistik. Im Einzelnen ist das Gebiet der inneren Ballistik, insbesondere die Verbrennungsweise der neuen rauchschwachen Pulversorten behandelt worden, und zwar nach den Versuchen und der Darstellung des Königl. Militärversuchsamtes, dessen Jahresberichte dem Verf. zur Verfügung standen. Dies hätte wohl etwas schärfer hervorgehoben werden können; namentlich hätten die in diesen Jahresberichten genannten Autoren namhaft gemacht werden sollen. Dem Theile der äusseren Ballistik ist eine Reihe ballistischer Tabellen und Rechenmuster beigefügt.

Das vorliegende Werk soll keine wissenschaftliche Abhandlung, sondern lediglich ein militärisches Handbuch sein. Jede Anwen-

dung von Zeichen und Ausdrücken der höheren Mathematik ist absichtlich vermieden worden, so dass es auch dem empfohlen werden kann, der sich mit höherer Mathematik nicht beschäftigt hat.

Es wird indessen auch jedem, der sich eingehender mit der Ballistik beschäftigen will, was ja ohne höhere Mathematik nicht angängig ist, eine sehr willkommene Gabe sein, da er in dem Werke wirklich authentische Grundlagen für weitere Berechnungen findet. *Wff.*

ALBERT V. OBERMAYER. Ueber die Erscheinungen bei der Bewegung der Langgeschosse im lufterfüllten Raume. Organ d. milit.-wissensch. Ver. 56, 221—244, 1898†.

Die Veröffentlichung betrifft einen Experimentalvortrag, in welchem die Geschossbewegungen an der Hand von Kreiseln anschaulich gemacht werden, so weit es mit so einfachen Hülfsmitteln möglich ist. Ausser den üblichen Versuchen über die Stabilität der Rotationsaxe wurde auch der MAGNUS'sche Versuch zur Erklärung der Rechtsabweichung der Geschosse vorgeführt. Zum Schluss bespricht der Vortragende die NEESEN'schen Versuche, die Pendelung der Geschosse photographisch zu registriren. *Wff.*

CARL CRANZ. Theoretische und experimentelle Untersuchungen über die Kreiselbewegungen der rotirenden Langgeschosse während ihres Fluges. ZS. f. Math. u. Phys. 43, 133—162, 169—215, 1898†.

Der Verf. wendet in der vorliegenden Abhandlung seine Aufmerksamkeit einer für die theoretische Ballistik äusserst wichtigen Frage zu, die dem Versuche und daher auch der Theorie bisher schwer zugänglich war, und über welche deswegen erhebliche Meinungsverschiedenheiten bestanden, die durch die zu besprechende Arbeit als geklärt zu betrachten sind.

Es handelt sich um die conischen Pendelungen der Geschosse, d. h. um die Kreiselbewegungen der Geschossaxe, die Art dieser Bewegungen, ihre Folgeerscheinungen und um die Gesetze, nach welchen sie vor sich gehen.

Neben den Erfahrungen früherer Beobachter, die kritisch behandelt werden, legt der Verf. seinen theoretischen Betrachtungen eigene Versuche zu Grunde, die er mit verlängerten 11 mm-Geschossen des deutschen Infanteriegewehres Modell 71 und mit einem eigens zu diesem Zwecke construirten kleinen gezogenen Mörser anstellte.

Die analytische Darstellung geschieht unter der Annahme, dass die Geschossaxe im Anfange der Flugbahn einen seitlichen Stoss erleide, der speciell auch Null sein kann, und dass anfangs Tangente und Geschossaxe nicht zusammenfallen. Sie behält ihre Gültigkeit für jedes beliebige Luftwiderstandsgesetz.

Das Resultat der Untersuchung ist folgendes:

Die Geschossspitze besitzt in Bezug auf den Schwerpunkt eine doppelte Bewegung: erstens eine langsame Präcessionsbewegung und zweitens eine schnellere Nutationsbewegung, welche ihren Ursprung meistens in einem kleineren oder grösseren seitlichen Anfangsstosse auf das Geschoss hat. Die Bahn der Geschossspitze kann angesehen werden als bestehend aus einem beweglichen Kreise, dessen Radius sich vergrössert und dessen Nutationswindungen sich bei dem Fortschreiten des Mittelpunktes an die Präcessionsspiralen anlehnen. Diese Präcessionsspirale als Leitcurve der Nutationsbögen kann ihrerseits ebenfalls als ein beweglicher, veränderlicher Kreis angesehen werden, dessen Radius sich gesetzmässig vergrössert und dessen Mittelpunkt abwärts und mehr oder weniger nach rechts (bezw. links) rückt.

Durch die Präcessionsbewegung wird vor Allem die Rechts-(Links-)abweichung der Geschosse aus der anfänglichen Schussebene bedingt. Rechtsabweichung des Geschosses tritt ein bei Rechtsdrell, wenn der Angriffspunkt L der Luftwiderstandsresultante vor dem Schwerpunkte S, bei Linksdrell, wenn L hinter S liegt. Linksabweichung erfolgt bei Linksdrell und L vor S oder bei Rechtsdrell und L hinter S.

Die Nutationsbewegung, welche ihre Entstehung meist einem, wenn auch kleinen seitlichen Stoss auf das Geschoss an der Mündung verdankt, beginnt stets in der Richtung des Stosses, erfolgt stets in demselben Sinne wie die Drehung des Geschosses um seine Längsaxe, ist unabhängig von dem Sinne der Präcessionsbewegung und folgt wesentlich anderen Gesetzen wie diese.

Die Nutationsbewegungen sind es meistens, nicht die Windungen der Präcessionsspirale, welche mitunter bei Geschossen mit blossem Auge beobachtet werden, und welche bei den NEESEN'schen photographischen Aufnahmen sich zeigten. Mit der Amplitude dieser Nutationswindungen und deren secundlicher Zahl ändert sich insbesondere die Schussweite und die Trefffähigkeit.

Die mathematischen Ausdrücke der Gesetze, welchen diese beiden Arten von Geschosspendelungen unterliegen, sind ohne um-

fangreichen Formelapparat nicht wiederzugeben und müssen daher im Original eingesehen werden.

Die Uebereinstimmung der Theorie mit der Erfahrung wird durch zahlreiche Versuche des Verf. und Beobachtungen anderer Autoren nachgewiesen. Eine Reihe von Zahlenbeispielen beschliesst die Abhandlung. *Wff.*

Francis Bashforth. The measurement of pressures in the bore of guns. Nature 55, 460, 1897†.

Eine Methode der Druckbestimmung in Feuerwaffen besteht darin, dass man die Zeitpunkte registrirt, in welchen sich das Geschoss an bestimmten Stellen im Laufe befindet. Aus Zeit und Weg erhält man die Geschwindigkeit des Geschosses für bestimmte Stellen im Laufe, und man hat daher auch die Geschwindigkeitszunahme für bestimmte Zeitabschnitte, aus welcher der Druck berechnet werden kann.

Der Verf. ist der Ansicht, dass für nicht gezogene Waffen diese Methode zulässig sei, nicht aber für gezogene, weil in diesen die Reibung zwischen Geschoss und Seelenwand vom Druck zu viel absorbire. Man erhalte hier wohl die Differenz $P - F$ zwischen dem Druck der Pulvergase und der Reibung, nicht aber den verlangten Druck P, mit welchem das Rohr beansprucht werde, dieser könne nur durch directe Messungen gefunden werden. Man kann dem Verf. darin beipflichten, indessen ist im Verhältniss zu P der Betrag von F nur klein, so dass für die Beurtheilung der Beanspruchung des Rohres die Kenntniss der Differenz $P - F$ genügt, zumal stets mit einem grossen Sicherheitscoëfficienten gerechnet werden muss. Ferner ist das Princip der „chronographischen Methode“ jetzt so vervollkommnet, dass diese Methode weit sicherere Resultate ergiebt, als die mit sehr grossen Fehlerquellen behaftete directe Druckmessung. *Wff.*

Francis Bashforth. Replica di Krupp alla protesta del Signor Bashforth. Translated with notes. Cambridge University Press, 1898†.

Es handelt sich um einen persönlichen Streit zwischen Bashforth und der Firma Fried. Krupp, in welchem letzterer vorgeworfen wird, sie habe zur Aufstellung ihrer weltbekannten Tabellen über den Luftwiderstand diejenigen von Bashforth widerrechtlich benutzt. Dem in der Rivista di Artigleria e Genio erhobenen Vorwurf ist Krupp in der gleichen Zeitschrift entgegengetreten, indem

er die Beschuldigungen zurückweist. Bashforth hat nun die Krupp'sche Erwiderung übersetzt und mit 50 Anmerkungen versehen, welche die Krupp'schen Angaben als unrichtig darzustellen versuchen. Es ist hier nicht der Ort, Stellung zu der Streitfrage zu nehmen. *Wff.*

J. Castner. Oxyliquid, ein Sprengstoff. Prometheus 9, 628—629, 1898 †.

Der Sprengstoff besteht aus mit Holzkohlenpulver gleichsam getränkter Watte, welcher verflüssigte Luft zugesetzt wird. Zu diesem Zweck werden Patronenhülsen mit der Kohlenwatte beschickt und mit der Zündung (Sprengkapsel und Zündschnur) versehen. Die flüssige Luft wird erst unmittelbar vor dem Gebrauche eingefüllt, wozu man sich eines Papierröhrchens bedient, welches bis auf den Boden der Patrone reicht, so dass die flüssige Luft, von unten aufsteigend, die Kohlenwatte tränkt und die Dämpfe oben entweichen können. Die Patronen behalten ihre volle Sprengkraft nur 5 bis 15 Minuten und verlieren ihre Sprengfähigkeit nach 25 bis 40 Minuten. Die Sprengkraft soll etwa der des Dynamits gleich sein. Ist einerseits die Gefahrlosigkeit und namentlich die Sicherheit gegen nachträgliche Explosion nicht gezündeter Minen ein grosser Vorzug, so steht doch der praktischen Verwendbarkeit des Sprengstoffes die grosse Schwierigkeit im Wege, dass sie an das Vorhandensein einer Anlage zur Herstellung flüssiger Luft unmittelbar an dem Orte, wo die Sprengung vorgenommen werden soll, gebunden ist. *Wff.*

Anonym. Das neue russische Kriegspulver, das Pyrocollodion. Eng. and Min. Journ., Februar 1897. [Mon. scient. (4) 11 [2], 510—520. [Chem. Centralbl. 1897, 2, 451 †.

Das von Mendelejeff construirte Pulver ist augenscheinlich dem französischen rauchlosen Pulver nachgebildet. Es ist eine mit Aetheralkohol gelatinirte Nitrocellulose, die in der Mitte zwischen Pyroxylin und Collodion steht. Es soll eine grosse Haltbarkeit haben, sehr regelmässig verbrennen und einen niederen Gasdruck liefern. Die Angabe, dass beim Pyrocollodion „der Druck im Rohre von der Kammer bis zur Mündung constant bleibt“, ist natürlich unrichtig. *Wff.*

Litteratur.

F. SIACCI. Ueber die Constitution der Atmosphäre nach den aeronautischen Beobachtungen von GLAISHER und über eine neue Formel für die barometrische Höhenmessung. Atti di Napoli (2) 8, 1897. [ZS. f. Instrk. 19, 81—83, 1899.

CH. FABRY et A. PEROT. Mesure du coefficient de viscosité de l'air. Ann. chim. phys. (7) 13, 275—288, 1898†. Diese Ber. 53 [1], 408, 1897.

CH. F. BRUSH. The measurement of small gaseous pressures. Science (N. S.) 7, 730—734, 1898†. Diese Ber. 53 [1], 405, 1897.

C. CHREE. Experiments on aneroid barometers at Kew observatory and their discussion. Proc. Roy. Soc. 63, 401—403, 1898†.

Es wird eine grosse Zahl von Aneroidbarometern insbesondere auf ihre Nachwirkungserscheinungen hin untersucht.

E. WHYMPER. Ein neues Aneroid für Höhenmessungen. The Times, 17. Dec. 1898. Met. ZS. 16, 28—29, 1899.

R. PEELE. Notes on compressed air. 72 S. New-York, Spon and Chamberlain.

C. S. S. WEBSTER. Novel production of vortex motion. Chem. News 78, 269, 1898†.

W. N. SHAW. A pneumatic analogue of the potentiometer. Rep. Brit. Ass. [Nature 58, 534, 1898†.

B. C. BATCHELLER. Recent progress in the development of pneumatic dispatch tubes. Frankl. J. 146, 81—104, 1898.

R. H. JONES and J. BOWER. On the instantaneous pressures produced in the collision of two explosion waves. Mem. Manch. Soc. 42 [3], VII, 1898.

A. F. ZAHM. Determination of atmospheric resistance at speeds of 200 to 500 miles in hour. Johns Hopkins University Circulars 17, 60, 1898. *Scheel.*

GUGL. N. DA PRA. Navigazione aerea: progetto dettagliato di aeroplano con motore simmetrico a benzina. 8⁰. 73 S. Milano, Ulr. Hoepli, 1898.

C. DE GLIÉBOFF. Ballon libre, ballon captif et ballon dirigeable. Conditions mécaniques de leur équilibre et de leur mouvement. Analyse de l'ouvrage du colonel POMORTZEFF. 8⁰. 46 S. Limoges et Paris, Charles-Lavauzelle.

W. TÜRIN. Zur Theorie der Luftschiffahrt und Aerodromie. Schr. d. russ. techn. Ges.

COST. FONTANA. Sugli aerostati metallici. 8⁰. 94 S. Milano, tip. Commerciale Gius. Rossi, 1898.

BANET-RIVET. L'aéronautique. 8⁰. 276 S. Paris, May, 1898. Bibl. des sciences et de l'industrie.

E. Manfay. Die Flugmaschine des dynamischen Flugprincipes in ihrer Ausführung und Verwendung. gr. 8⁰. VII u. 151 S. Wien, 1898.

Mario Schiavone. Il principio della dirigibilità orizzontale degli aerostati ed il binaerostato. 8⁰. 48 S. Potenza, Garramone e Marchesiello, 1898.

S. Kwiatkowsky. Ueber den Vogelflug und die Theorie des Fliegens. Schr. d. russ. techn. Ges. 1898, Nr. 6—7.

C. Danilewsky. Ein lenkbarer Flugapparat. Vortr., geh. in Section f. Luftschiff. d. X. Vers. d. russ. Naturf. u. Aerzte, Kiew 1898. [ZS. f. Luftschiff. 17, 279—280, 1898†.

F. Wannieck. Die Grundlage der Buttenstedt'schen Flugtheorie. ZS. f. Luftschiff. 17, 266—268, 1898†.

E. Lafargue. La théorie sur le tir appliquée au fusil modèle 1886. 8⁰. 120 S. Limoges et Paris, Charles-Lavauzelle.

E. Mach. Ueber Erscheinungen an fliegenden Projectilen. 8⁰. 31 S. Schr. d. Ver. z. Verbr. naturw. Kenntn., Wien, 1898.

Willoughby Walke. Lectures on explosives. 2 ed. XVI u. 435 S. New-York, John Wiley and Sons.

G. Sanford. Explosifs nitrés. Traité pratique, revu et augmenté par J. Daniel. VIII u. 235 S. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1898.

Hudson Maxim. High explosives and smokeless powders and their applications in warfare. Journ. Frankl. Inst. 146, 375—386†.

Beschreibung der Herstellungsweise und Zusammensetzung des Maxim-Schüpphaus-Pulvers.
Ohne physikalisches Interesse. *R. B.*

---

7. Cohäsion und Adhäsion.

7a. Elasticität.

P. Glan. Theoretische Untersuchungen über elastische Körper und Licht. Wied. Ann. 63, 230—233, 1897.

— — Theoretische Untersuchungen über elastische Körper und Elektricität. Münch. Sitzber. 1898, 117—125.

Die erstgenannte Publication beschäftigt sich mit der Auswerthung des Vernichtungsindex für kurze Wellen im Ultravioletten. Die erhaltene Formel wird mit den experimentellen Resultaten, welche Sprung für die Absorption des weissen Lichtes in Wasser,

einigen Alkoholen und Ligroïn erhielt, verglichen. Die mittlere Wellenlänge ward hierbei nach der Durchlassfarbe bestimmt.

Die zweite Arbeit enthält einige merkwürdige theoretische Resultate über die ponderomotorischen Wirkungen gewisser Wellenbewegungen, welche der Verf. mit den elektrischen Ausbreitungswellen identificirt. Er gelangt zu der Folgerung, dass ein Gemisch von Silber- und Nickelpulver die empfindlichste Cohärermasse sei, was mit den Versuchsergebnissen MARCONIS vollständig übereinstimmt.

Heun.

P. GLAN. Zusatz zu den früheren theoretischen Untersuchungen über elastische Körper und Licht. Verh. d. physik. Ges. **17**, 8, 1898.

Der Verf. erkennt die Einwendungen, welche BRULMES gegen die optische Hypothese der Longitudinalwellen erhoben hat, nicht an und hebt besonders hervor, dass er die Theorie der Doppelbrechung des Lichtes dieser Vorstellung gemäss entwickelt habe.

Heun.

E. et F. COSSERAT. Sur les équations de la théorie de l'élasticité C. R. **126**, 1089—1091, 1898.

— — Sur les fonctions potentielles de la théorie de l'élasticité. C. R. **126**, 1129—1132, 1898.

— — Sur la déformation infiment petite d'un ellipsoïde élastique. C. R. **127**, 315—318, 1898.

Die beiden erstgenannten Mittheilungen betreffen die Integration des Gleichungssystems:

$$\Delta_2 u + \xi \frac{\partial \theta}{\partial x} = 0, \quad \Delta_2 v + \xi \frac{\partial \theta}{\partial y} = 0, \quad \Delta_2 w + \xi \frac{\partial \theta}{\partial z} = 0.$$

Die Verff. betrachten u, v, w als Functionen des Parameters ξ. Sie bestimmen zunächst eine Function σ, welche eine quadratische Form der ersten Derivirten der Variablen u, v, w ist und solche Coëfficienten (Functionen von x, y, z) besitzt, dass das Max.-Min.-Problem, auf das Integral $\iiint \sigma\, dx\, dy\, dz$ angewendet, zu den obigen Differentialgleichungen führt. Das unbestimmte Resultat hat die Form:

$$\sigma = \xi\theta^2 + 2X\frac{D(v, w)}{D(y, z)} + \cdots + \Delta_1 u + \cdots,$$

wo die ausgelassenen Glieder cyklische Vertauschungen des Vorangehenden bedenten. X, Y, Z sind willkürliche Functionen. Für die Kugelfläche als Begrenzung sind die Folgerungen weiter durchgeführt.

In der zweiten Veröffentlichung giebt der Verf. im Anschluss an die Arbeit von SOMIGLIANA zur Berechnung der Verschiebungscomponenten für Kugelbegrenzung Ausdrücke von der Form:

$$u_i = U_i - \frac{\xi}{2[\xi(i-1)+2i-1]} r^2 \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\partial Ui}{\partial x} + \frac{\partial Vi}{\partial y} + \frac{\partial Wi}{\partial z}\right) \text{etc.,}$$

wovon Ui, Vi, Wi Lösungen der LAPLACE'schen Gleichung sind, die an der Grenze verschwinden.

Die dritte Mittheilung enthält die Resultate des Verf. für den Fall des Ellipsoides weiter ausgeführt. Die originelle Betrachtungsweise wirft neues Licht auf die Behandlung der LAMÉ'schen Functionen.

Heun.

G. HOLZMÜLLER. Ueber Spannungszustände, bei denen ein Spannungspotential und zugleich ein Verschiebungspotential besteht. ZS. f. Math. **43**, 216—229, 1898.

Schon mehrfach ist das Bestreben hervorgetreten, Probleme der theoretischen Physik ohne Zuhülfenahme der Differentialgleichungen zu behandeln. In diesem Sinne hat der Verf. die Lösung einiger Aufgaben der Elasticitätstheorie gegeben, die auf die Voraussetzung eines Spannungs- und Verschiebungspotentials gegründet sind. Zunächst wird eine unbegrenzte Platte mit einer cylindrischen Durchbohrung betrachtet. Auf die Wandungen der letzteren wirke ein constanter normaler Druck. Dann nehmen die Spannungen in der Platte wie die Quadrate der Entfernungen von der Axe, die Verschiebungen wie diese Entfernungen selbst ab. Aus diesen hypothetisch hingestellten Voraussetzungen werden die Ausdrücke für das Spannungs- und das Verschiebungspotential aufgestellt. In einem zweiten Abschnitt wird die analoge Aufgabe, welche mehrere cylindrische Durchlochungen in der Platte betrifft, den vorhergehenden als „Mehrpunktproblem" angeschlossen. Die Darstellung hat wegen ihres elementaren Charakters für Studirende und Techniker, welche bestrebt sind, auf kurzem Wege zu praktisch verwerthbaren Resultaten zu gelangen, einen unzweifelhaften Werth. *Heun.*

L. DE LA RIVE. Sur la propagation d'un allongement graduel dans un fil élastique. Arch. sc. phys. (4) **6**, 380—381, 1898.

Das eine Ende eines elastischen Fadens von der Länge l wird festgehalten, während das andere mit constanter Geschwindigkeit vorwärts bewegt wird. Welche Fortpflanzung hat die Dehnung längs des Fadens? Aus der ohne weitere Begründung mitgetheilten

analytischen Lösung dieses Problems folgert der Verf., dass die Geschwindigkeit der Dehnung in einem Zwischenpunkte die Periode $2l:a$ hat, wo a die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles bedeutet, sowie die Reflexionserscheinungen, welche an der Befestigungsstelle verursacht werden. Die entsprechenden Versuche sind mit einer 8 m langen, spiralförmigen Messingfeder (vertical hängend) ausgeführt. Die Verlängerung betrug 18 cm in 40 Secunden. Während dieser Zeit wurden 27 Perioden beobachtet. *Heun.*

M. BRILLOUIN. Les écarts apparents de la loi de HOOKE. Poinçons et couteaux de pendules. Chaines. Vis calantes. Ann. chim. phys. (7) 13, 231—264, 1898.

Die Veröffentlichung behandelt drei verschiedene Gegenstände. Der erste Theil enthält allgemeine Betrachtungen über die scheinbaren Abweichungen vom HOOKE'schen Gesetze. Derartige Ausnahmen bestehen in dem Auftreten von örtlichen Deformationen, welche nicht proportional der Gesammtkraft zunehmen, wenn die Stützfläche des elastischen Körpers Veränderungen unterworfen ist. Diese Erscheinung wird auf Grund der üblichen Differentialgleichungen der Elasticitätstheorie eingehend theoretisch erörtert. Die Grenzbedingungen, welche diesen Betrachtungen zu Grunde liegen, lassen sich bei der Verwirklichung im Experiment, namentlich was die Wirkung der Backeneinklemmungen betrifft, niemals vollständig realisiren.

Im zweiten Theile wurden diese allgemeinen Betrachtungen, sowie die ähnlicher elastischer Contacte auf den speciellen Fall der Pendelschneiden angewendet mit den verwandten Untersuchungen von HERTZ (1882) in Beziehung gesetzt und mit den Beobachtungen von AUERBACH verglichen. Die hier auftretenden verhältnissmässig grossen Deformationen in dem Druckgebiete des Auflagekörpers und der Unterlage sind bekanntlich von BOUSSINESQ in seinen Applications des potentiels à l'étude des déformations élastiques eingehend studirt worden.

Der dritte Abschnitt behandelt analoge Deformationen beim Gebrauche der Mikrometerschrauben. Um die hier auftretenden Fehler auf ein Minimum zu reduciren, ist es nöthig, den Präcisionsapparat so zu construiren, dass bei den Ortsveränderungen der beweglichen Theile der Schwerpunkt des Systems unverrückt bleibt. *Heun.*

H. Bouasse. Sur les courbes de déformation typiques des fils neufs. Prem. Partie. Ann. de Toulouse 12 G., 1—25, 1898.

Der vorliegende erste Theil der Abhandlung ist eine kritische Einleitung für die in Aussicht gestellte Fortsetzung, welche die experimentelle Prüfung der Festigkeitshypothesen von Coulomb, Navier, Lamé, Saint-Venant und J. Thomson für den Grenzfall der Metalldrähte behandeln soll. Mit Recht hebt der Verf. hervor, dass gerade die zahlreich vorliegenden Resultate der technischen Experimentatoren das Grundthema der Festigkeitslehre keineswegs geklärt haben, vielmehr durch die oft ungenügende Feststellung der Voraussetzungen oder mangelhafte Präcisirung des vorliegenden Zieles nicht wenig zur Verdunkelung der Sache beigetragen haben. Aus diesem Grunde will er die Deformationscykeln vorerst von der experimentellen Untersuchung ausschliessen und für Drähte, welche noch nicht beansprucht sind, die Torsionsconstante, den Grenzwerth des Torsionspaares für den Bereich der vollkommenen Elasticität, den zugehörigen Torsionswinkel und andere für die Prüfung der vorhandenen Hypothesen maassgebenden Grössen feststellen. *Heun.*

N. Schiller. Ein paradoxer Schluss aus der Elasticitätstheorie. Tagebl. d. russ. Naturf.-Vers. zu Kiew, 1898, 319.

Wird ein Draht zugleich gedehnt und tordirt, und ändert man dessen Länge l und dessen Torsionswinkel α um die kleinen Grössen dl und $d\alpha$, so ist die Arbeit der Kraft P und des Drehungsmomentes M:

$$dl = M d\alpha + P dl.$$

Der zweite Hauptsatz verlangt, dass dl ein vollständiges Differential sei. Damit dies der Fall sei, muss zur Kraft P noch die Kraft:

$$p = -n \frac{\pi}{4} \frac{R^4}{l^2} \alpha^2$$

hinzugefügt werden, wo n den Torsionsmodul und R den Radius des Drahtes bedeuten. Daraus würde folgen, dass ein tordirter Draht sich leichter ausdehnt. *v. U.*

Tait. On the directions which are most altered by a homogenous strain. Edinb. Proc. 22, 162—164, 1897/98.

Die maximale Richtungsänderung, welche bei einer homogenen Deformation eintreten kann, ist mit Hülfe der Vectoranalysis bestimmt. Für sogenannte „reine“ Deformationen ist die Lösung ausführlicher discutirt und durch beigefügte graphische Darstellungen erläutert. *Heun.*

W. Peddie. On torsional-oscillations of wires. Nature 58, 239, 1898. Trans. Edinb. 38, 611—631, 1897.

Wiederholte Betrachtung der empirischen Formel: $y^n (x + a) = b$. a, b, n sind experimentell bestimmbare Constanten. y bedeutet die Amplitude der Torsionsschwingung, x die Anzahl der Oscillationen in der Zeiteinheit. Der Verf. theilt die folgenden Resultate mit: 1) Bei starker Beanspruchung des Drahtes nähert sich n der Einheit. 2) $log\ nb$ und $log\ b$ können in jeder Versuchsreihe als lineäre Functionen von n betrachtet werden. 3) Die Grösse b ist eine absolute Constante. 4) Die Periode der Oscillation hat keinen merklichen Einfluss auf die Constanten. 5) Die Zeit einer einrollenden Oscillation bei fester Amplitude ist grösser als die Zeit der ausrollenden Oscillation. *Heun.*

W. Peddie. On torsional oscillations of wires. Edinb. Proc. 22, 212—215, 1897/98 (Auszug).

Die Constantenbestimmung in der Relation $y^n (x + a) = b$ (cf. diese Ber. 53 [1], 1897), welche die Abweichung von dem Hooke'schen Gesetze darstellt, ist in Folge neuer Versuche etwas modificirt. Der Verf. findet, dass nb nicht constant, sondern dass $log\ nb$ eine lineäre Function von n ist. *Heun.*

S. S. Hough. The rotation of an elastic spheroid. Phil. Trans. A. 187, 319—344, 1896. Vergl. diese Ber. 52 [1], 358, 1896.

In der vorliegenden Arbeit sind zunächst die Differentialgleichungen der Bewegung eines isotropen, unzusammendrückbaren, elastischen festen Körpers, der eine gleichförmige Rotation besitzt, aufgestellt. Die Grenzbedingungen verlangen, dass die Componenten der Oberflächenspannungen für alle Punkte der deformirten Oberfläche verschwinden. Die Integration wird — wegen der astronomischen Bedeutung des Problems — für den Fall eines Sphäroids von geringer Excentricität durchgeführt und ergiebt zunächst approximative Ausdrücke für die elastischen Deformationen. Hieraus erhält man für die Erde die Periode der Deformation gleich 335 Tagen, wenn ihre Rigidität gleich der des Stahls angenommen wird. Ferner ist die Wellenhöhe der freien Oberfläche bestimmt, wodurch der Zusammenhang mit der Theorie der Gezeiten hergestellt wird. Die Vergleichung der theoretischen Resultate mit den bekannten Beobachtungen zeigt, dass die etwa vorhandenen elastischen Deformationen jedenfalls ausserordentlich klein sind und

dass die Bewegung derjenigen eines starren Körpers sehr nahe kommt. Die Viscosität will der Verf. in einer weiteren Untersuchung in Betracht ziehen. *Heun.*

Ribière. Sur la flexion des pièces épaisses. C. R. 126, 402—404, 1898.

— Sur la résistance des massifs épais. C. R. 126, 1190—1192, 1898.

Der Verf. zeigt, dass die übliche Theorie der Biegung dicker Balken mit den Formeln, welche die Integration der Differentialgleichung durch Fourier'sche Reihen liefert, keine genügende Uebereinstimmung zeigt. *Heun.*

M. Brillouin. Loi des déformations des métaux industriels. C. R. 126, 328—330, 1898.

Mit Rücksicht auf die theilweise bekannte Structur der technischen Metalle nimmt der Verf. an, dass sie als eine Einbettung kleiner Krystalle von vollkommener Elasticität in ein sehr viscoses Klebemittel angesehen werden können. Die Längenänderung eines Stabes unter dem Einflusse longitudinaler Kräfte hängt dann nicht allein von der Intensität des Zuges, sondern auch von dem entsprechenden Impulse ab. Die wichtigsten Thatsachen in Bezug auf die permanenten Deformationen ergeben sich als Folgerungen aus dem aufgestellten Grundgesetze. *Heun.*

M. Brillouin. Théorie des déformations permanentes des métaux industriels. Ann. chim. phys. (7) 13, 377—404; 14, 311—331; 15, 447—469, 1898 †.

Der erste Theil der entwickelten Theorien beschäftigt sich mit den langsam entstehenden Deformationen, der dritte Theil mit der Elasticitätsgrenze. Eine Uebersicht über die Entwickelungen lässt sich in kurzer Fassung nicht geben. *Scheel.*

Mesnager. Déformation des métaux (essai d'une théorie). C. R. 126, 515—517, 1898.

Nachdem Lüders die Linien beobachtet hatte, die sich nach permanenten Deformationen von Eisen und Stahl auf der Oberfläche bilden, constatirte Hartmann im Jahre 1894, dass dieselbe Erscheinung bei allen Metallen eintritt. Im Allgemeinen entsteht eine zweifache Schaar von Curven, die sich schiefwinkelig unter constanter Neigung schneiden. Zuweilen tritt noch ein drittes Linien-

system auf, welches die Winkel der beiden ersten Systeme halbirt und mit der Richtung der maximalen Hauptspannung coincidirt. Auf diese Thatsachen gründet der Verf. seine Deformationstheorie. Der innere Gleitungswiderstand ist identisch mit einer molecularen Reibung. Inwiefern diese Hypothese einen grösseren Complex von Erfahrungsthatsachen aufzuklären vermag, ist aus der vorliegenden kurzen Anzeige nicht hinreichend erkennbar. *Heun.*

W. H. Macaulay. The stresses and deflection of braced girders. Phil. Mag. (5) 45, 42—45, 1898.

Maxwell hat im Jahre 1864 im Phil. Mag. eine allgemeine Lösung des Problems der Fachwerkkörper veröffentlicht. Der Verf. der vorliegenden Arbeit wendet diese Methode auf Parallelträger an, bleibt jedoch nicht bei den allgemeinen Gleichungen stehen, sondern führt die Berechnung der Spannungen und Durchbiegungen für verschiedene Arten der Belastung im Einzelnen aus. Von dem Eigengewicht der Constructionstheile ist, wie bei Maxwell, Abstand genommen. In den Fällen, welche durch einfache Symmetrieverhältnisse (der Construction und Belastung) ausgezeichnet sind, nehmen die Resultate eine verhältnissmässig übersichtliche Form an. Die in der Praxis häufiger vorkommenden Träger mit gekrümmten Gurtungen sind von der Betrachtung ausgeschlossen, wenngleich auch auf diese die Maxwell'sche Betrachtung durch Vertauschung der kleinen Bogen mit den Sehnen zum Ziele geführt hätte. *Heun.*

L. Lecornu. Sur l'équilibre d'élasticité d'un bandage pneumatique. C. R. 127, 168—171, 1898.

Der Fahrradreifen — ein Torus aus Gummi, der aussen von einer wenig dehnbaren Stoffhülle umgeben ist — lässt sich nicht ohne Weiteres den üblichen Voraussetzungen der Elasticitätslehre unterwerfen. Der Verf. hat dies dennoch gethan, um annähernd gültige Resultate von einfacher Form zu gewinnen. Bezeichnet man den inneren und äusseren Radius des Torus mit R_0 und R_1, die entsprechenden Drucke mit P_0 und P_1, den mittleren Radius mit a, so ergeben sich für die Normaldrucke P (in der senkrechten Richtung zur Oberfläche des Torus wirkend), Q (senkrecht zur Kegelfläche, welche den Torus orthogonal durchsetzt) und S (senkrecht zur Meridianebene) die Ausdrücke:

$$P = (3\lambda + 2\mu)\alpha - 2\mu\frac{\beta}{\varrho^2} - \frac{\mu\beta}{2a}\frac{1-\varkappa}{R^2}\frac{\Pi}{\varrho^3}\cos\omega,$$

$$Q = (3\lambda + 2\mu)\alpha + 2\mu\frac{\beta}{\varrho^2} + \frac{\mu\beta}{2a}\frac{1-\varkappa}{R^2}\frac{\Pi}{\varrho^3}\cos\omega,$$

$$- \frac{2\mu\beta}{a}\frac{\cos\omega}{\varrho} - \frac{2\mu\beta}{a}\frac{1-\varkappa}{R^2}\frac{\varrho^2 - R^2}{\varrho}\cos\omega,$$

$$S = (3\lambda + 2\mu)\alpha + 2\mu\frac{\beta\cos\omega}{a\varrho} + \frac{2\mu\beta}{a}\frac{1-2\varkappa}{R^2}\frac{\varrho^2 - R^2}{\varrho}\cos\omega.$$

Hierin bedeuten λ und μ die Lamé'schen Elasticitätscoëfficienten und

$$R^2 = \tfrac{1}{2}(R_0^2 + R_1^2),\quad \varkappa = \frac{\mu}{\lambda + 2\mu},\quad \alpha = \frac{1}{3\lambda + 2\mu}\frac{R_0^2 P_0 - R_1^2 P_1}{R_1^2 - R_0^2},$$

$$\beta = \frac{1}{2\mu}\frac{R_0^2 R_1^2 (P_0 - P_1)}{R_1^2 - R_0^2},\quad \Pi = (\varrho^2 - R_0^2)(\varrho^2 - R_1^2).$$

ϱ ist der Abstand irgend eines Massenpunktes des Reifens von dem Mittelpunkte des entsprechenden Meridianschnittes.

Ausserdem hat der Verf. noch die Werthe der Tangentialspannung und der Verschiebungen mitgetheilt. *Heun.*

P. Sacerdote. Sur les déformations élastiques des vases minces. Journ. de phys. (3) 7, 316—320, 1898.

Auf sehr einfache Weise sind die elastischen Deformationen cylindrischer und sphärischer Gefässe von geringer Wandstärke aus den theoretischen Grundvorstellungen — ohne Benutzung der üblichen Differentialgleichungen der Elasticitätstheorie — abgeleitet. Die Darstellung wird namentlich für den Techniker und für diejenigen Autoren, welche ähnliche Bestrebungen verfolgt haben, von Interesse sein. *Heun.*

G. A. Faurie. Sur les déformations permanentes et la rupture des métaux. C. R. 126, 400—401, 1898 †.

Anschliessend an frühere Veröffentlichungen hebt der Verf. hervor, dass das von ihm beschriebene Phänomen der Knoten und Bäuche in einem gedehnten Drahte erst auftritt, nachdem der Draht zwei- bis dreimal abwechselnd ausgeglüht und durch das Ziehen gehärtet ist. Bei einem Kupferdrahte betrug die Maximalbelastung bis zur Elasticitätsgrenze ca. 22 kg. Die Verlängerung betrug auch nach dem abwechselnden Ausglühen und Ausziehen 30 bis 33 Proc. *Scheel.*

T. A. JAGGAR. Ein Mikrosklerometer zur Härtebestimmung. ZS. f. Kryst. 29, 262—275, 1898 †.

Ueber die Arbeit ist zum Theil schon nach Sill. Journ. (4) 4, 399—419, 1897 (s. diese Ber. 53 [1], 433, 1897) berichtet. Als besonderes Interesse verdienend, heben wir hier noch die Relativbestimmungen (Korund = 1000 gesetzt) der Härte der MOHR'schen Härtescala hervor. Die Werthe von PFAFF und ROSIWAL sind zum Vergleich beigefügt.

	PFAFF (1884)	ROSIWAL (1892)	JAGGAR (1897)
9. Korund	1000	1000	1000
8. Topas	459	138	152
7. Quarz	254	149	40
6. Orthoklas . . .	191	28,7	25
5. Apatit	53,5	6,20	1,23
4. Fluorit	37,3	4,70	0,75
3. Calcit	15,3	2,68	0,26
2. Gyps	12,03	0,34	0,04

Scheel.

B. SIMMERSBACH. Ueber Nickelstahl. Berg- u. hüttenm. Ztg. 57, 113—115, 1898. [Chem. Centralbl. 69 [1], 1078, 1898†.

Verf. weist auf die guten Festigkeitseigenschaften des Nickelstahls hin und theilt seine Versuche über die Corrosion dieses Materials unter der Einwirkung von Salzwasser und Wasserdampf mit. Hierbei konnte er die grosse Ueberlegenheit des Nickelstahls über andere Stahlsorten constatiren. Auch gegen Schusswirkungen zeigt Nickelstahl eine ausserordentliche Widerstandsfähigkeit. *Scheel.*

A. SAUVEUR. Die Mikrostructur des Stahls und die currenten Härtungstheorien, übersetzt von H. Freiherr v. JÜPTNER. Oesterr. ZS. f. Bergw. 46, 230—231, 246—250, 260—263, 272—276, 288—292. Trans. Amer. Inst. Min. Eng. Colorado Meeting, Sept. 1896. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 1212; 2, 70—72†.

Im zweiten Theile behandelt Verf. die currenten Härtungstheorien. Er weist darauf hin, dass der Martensit derjenige Bestandtheil sein soll, welcher dem abgeschreckten Stahl die Härte verleiht. Da dieser indess keinen constanten Kohlenstoffgehalt besitzt, so kann der Härtungsbestandtheil jedenfalls keine chemische Verbindung sein. Man muss vielmehr annehmen, dass der Kohlenstoff des Martensits im Eisen vertheilt sei. Beim Erwärmen tritt bei jedem kritischen Punkte eine Steigerung des Diffusionsvermögens der Kohle (des Sättigungspunktes der Kohle für Eisen) ein, so dass

sie sich durch eine grössere Ferritmenge vertheilt. Die Frage, ob der Kohlenstoff als solcher oder in irgend einer bestimmten chemischen Verbindung mit dem Eisen zur Diffusion gelangt, bleibt jedoch unentschieden.

Die Prüfung der verschiedenen Theorien der Härtung führt dann den Verf. zu der Ansicht, dass die bisher aufgestellten Theorien überhaupt nicht im Stande sind, diejenigen Thatsachen ungezwungen zu erklären, welche bisher mit Sicherheit am Stahl beobachtet worden sind. Indem er dies noch einmal prägnant formulirt und dem mikroskopischen Befunde eine ausschlaggebende Bedeutung beilegt, kommt er zu der Ansicht, dass der eigentliche Härtungsbestandtheil des Stahls das Carbid, Fe_3C, sei.

Diese Ansicht ruft eine umfassende Discussion hervor. *Scheel.*

E. G. Coker. Instruments for measuring small strains in bars subjected to twist. Phil. Mag. (5) **46**, 520—528, 1898†.

Der Torsionswinkel bei gegebenem Drehungsmoment wird entweder durch eine Mikrometerschraube in Verbindung mit einem elektrischen Contacte oder durch Visiren mit einem Fernrohre ermittelt. *Scheel.*

Bach. Ermittelung der Zug- und Druckelasticität an dem gleichen Versuchskörper. ZS. d. Ver. d. Ing. 8. Jan. 1898. [Dingl. Journ. **307**, 215—216, 1898†.

Das vom Verfasser ausgebildete Verfahren, Zug- und Druckelasticität am gleichen Versuchskörper zu bestimmen, hat zu einer Reihe interessanter Ergebnisse geführt. So zeigen sie z. B., dass die Linie der Federungen eines Gusseisenkörpers auf der Zugseite in der Nähe des Nullpunktes, also für kleine Spannungen etwas steiler verläuft, als auf der Druckseite, was den bisher üblichen Annahmen widerspricht. *Scheel.*

R. H. Thurston. Singular stress-strain relations of rubber. Science (N. S.) **7**, 522—523, 1898†.

Die früher gewonnenen Resultate wurden durch neuere Versuche bestätigt. *Scheel.*

W. Voigt u. L. Januszkiewicz. Beobachtungen über Festigkeit bei homogener Deformation. Gött. Nachr. 1898, 107—112†. Wied. Ann. **67**, 452—458, 1899.

Die an einem Gemische von 61,5 Proc. Stearinsäure, 22,0 Proc. Palmitinsäure und 16,5 Proc. deutschem Paraffin angestellten Zerreissungsversuche (nach den früher beschriebenen Methoden von W. Voigt) bestätigten das von dem an erster Stelle genannten Verf. zunächst für Krystalle gefundene Gesetz: dass bei gleichen Querschnitten der Präparate im Luftraume wie im Compressionsapparate die gleiche Federspannung erforderlich war, um das Zerreissen zu bewirken. — Ferner ergab sich auch hier, dass die Differenz zwischen den gleichsinnig gerechneten Spannungen normal und parallel zur Zerreissungsfläche eine der Substanz individuelle, für den Moment des Zerreissens charakteristische Constante sei.

Scheel.

L. Grunmach. Ueber den Einfluss des Streckens durch Zugbelastung auf die Dichte des Materials. Naturw. Rundsch. 13, 546, 1898. Wied. Ann. 67, 227—232, 1899†.

Bei den Versuchen benutzt Verf. einen cylindrischen Eisenstab (Siemens-Martin-Flusseisen), welcher derart abgedreht war, dass, abgesehen von den in voller Stärke beiderseits stehen gebliebenen Greifköpfen, 12 symmetrisch zur Mitte angeordnete Stufen mit von den Enden zur Mitte abnehmenden Durchmessern entstehen, wobei die Durchmesser der gleich weit von den Enden abstehenden Stufen einander gleich waren. Der so vorgerichtete Stab wurde bis zur Zerreissung gedehnt, welche in der Mitte (Stufe geringsten Durchmessers) erfolgte. Alsdann wurden die einzelnen Stufen abgeschnitten und die Dichte jeder derselben durch Wägung ermittelt. Bezeichnet man die Stufen von den Enden bis zur Mitte mit 1, 2, ..., 6 und unterscheidet man ihre obere oder untere Lage durch zugesetztes o bezw. u, so ergaben die Dichtebestimmungen folgende Resultate:

Stufe	Gewicht	Dichte		Stufe	Gewicht	Dichte	
o_1	95,80412 g	7,836	Mittel 7,835	u_6	7,41194 g	$7,783_5$	Diff. 0,050
o_2	50,05896 „	7,834		u_5	21,15405 „	$7,835_5$	Mittel $7,833_5$
o_3	36,25035 „	$7,836_5$		u_4	28,36248 „	$7,833_5$	
o_4	28,42975 „	$7,835_5$		u_3	36,52316 „	$7,833_5$	
o_5	21,16565 „	$7,833_5$		u_2	49 92398 „	7,832	
o_6	8,91168 „	7,795	Diff. 0,040	u_1	95,77703 „	$7,833_5$	

Die Zusammensetzung zeigt die interessante Thatsache, dass die oberen fünf Stufen o_1, o_2, o_3, o_4, o_5 und ebenso die entsprechen-

den unteren nahezu dasselbe specifische Gewicht besitzen. Die Dichte der beiden Stufen o_6 und u_6 aber, zwischen denen die Einschnürung und schliesslich die Zerreissung stattfand, ist durch die Streckung in hohem Maasse beeinflusst worden; denn die specifischen Gewichte dieser beiden Stücke weichen von einander um 12 und von den entsprechenden Mittelwerthen um 40 bezw. 50 Einheiten der dritten Decimale ab, und zwar sind sie um diese Beträge kleiner geworden. *Scheel.*

M. Cantone. Sulla trazione del caucciù. Rend. Ist. Lomb. (2) 31, 1521—1548, 1898 †.

Der Verf. fand, dass unter normalen Verhältnissen für den rothen Kautschuk der Poisson'sche Coëfficient für die verschiedenen Bestimmungen nur wenig von dem Mittelwerthe, der nahe bei $^1/_2$ lag, variirte. Eine systematische Variation für wachsende oder sinkende Kraft konnte nicht erkannt werden.

In einem anderen Falle war das Resultat ein verschiedenes; mit wachsender Kraft nahm μ alle Werthe zwischen 0 und $^1/_2$ an.

Die Erscheinung der Hysteresis ist für Kautschuk zwar von geringer Grösse, war indessen innerhalb jeden Cyklus mit Sicherheit nachweisbar. *Scheel.*

Rudeloff. Versuche über die Einwirkung von Kälte auf die Biegsamkeit von Schmiedeeisen. Dingl. Journ. 307, 72, 1898 †.

Die Versuche beziehen sich auf Siemens-Martin-Stahl, Thomas-Stahl, Feder- und Gussstahl. Die Versuchsstücke wurden an den Kanten abgerundet und die Versuche unter einer Presse vorgenommen. Abkühlungen bis — 20° übten nur geringen Einfluss auf die Biegbarkeit der verschiedenen Versuchsstücke aus. Nur bei Federstahl und Schmiedeeisen ergab sich, dass der Biegungswinkel von 91° auf 84° bei ersterem und von 150° auf 139° bei letzterem verringert worden war. In einigen Fällen wurde eine höhere Biegbarkeit als bei gewöhnlicher Temperatur gefunden. Die Versuchsstücke zeigten bei nachträglicher Untersuchung an der Biegungsstelle keine Structurveränderung. Selbst eine Abkühlung auf — 80° hatte bei weichem Eisen und gewalztem Puddeleisen geringen Einfluss auf die Biegbarkeit; bei anderen Materialien, besonders aber bei Guss- und Federstahl, verringerte sich die Biegbarkeit. *Scheel.*

Th. Andrews. Mikroskopische Beobachtungen über die Abnutzung an Stahlschienen. Engin. 64, 455—456, 675—678, 1897; 65, 7—10, 201—204, 1898. [Beibl. 22, 639, 1898†.

Verf. veröffentlicht die Fortsetzung seiner Untersuchungen an Eisenbahnschienen, welche die früher gewonnenen Resultate bestätigen. In einem besonderen Falle war eine Schiene trotz eines sehr bedeutenden Gehaltes an Kieselerde, Schwefel und Phosphor 25 Jahre lang im Gebrauch gewesen, ohne zu brechen. *Scheel.*

Considère. Influence des armatures métalliques sur les propriétés des mortiers et bétons. C. R. 127, 992—995, 1898†.

Die Versuche des Verf., welche für die Technik mehr Interesse haben als für die Physik, beweisen, dass der mit Eisen armirte Mörtel eine 20 mal grössere Verlängerung aushalten kann, ohne zu brechen, als ohne diese Armirung. *Scheel.*

W. Peddie. On torsional oscillations of wires. Edinb. Trans. 38 [3], 611—630, 1895/96†.

Die Schwingungsversuche, zu welchen ein Eisendraht verwendet wurde, bestätigen eine schon früher vom Verf. gefundene Beziehung $y^n(x + a) = b$, wo y die Grösse der Schwingung und x die Zahl der Schwingungen bezeichnet, welche seit Beginn der Beobachtungen stattgefunden hatten. — Die vorliegenden Beobachtungen ergaben nun einmal, dass das Product nb in den verschiedenen Reihen constant sei, und ferner die Existenz eines kritischen Winkels, d. h. eines solchen, bei welchem der Energieverlust durch eine Schwingung unabhängig von n ist. Bei grösseren Winkeln ist der Energieverlust bei grösserem n grösser als bei kleinerem, bei kleineren Winkeln ist umgekehrt der Energieverlust geringer für ein kleineres als für ein grösseres n. — Der kritische Winkel war im vorliegenden Falle etwas geringer als 0,1° auf 1 cm Länge. *Scheel.*

H. Bouasse. Exposé et discussion des principales expériences faites sur les phénomènes de torsion. Ann. fac. de Toulouse 12 [A], 5—33, 1898†.

— — Sur les pertes d'énergie dans les phénomènes de torsion. Ann. chim. phys. (7) 14, 106—144, 1898†.

Bei der Discussion der Versuche sind nicht berücksichtigt die Experimente von Coulomb und Wertheim, dieselbe beschränkt sich vielmehr auf die Beobachtungen von Wiedemann, Tomlinson,

Kohlrausch, Cantone und diejenigen des Verf. Näher auf die vorliegende Discussion einzugehen, ist nicht angängig.

In der zweiten Arbeit beschreibt der Verf. näher seine eigenen Versuche an Platindrähten und erläutert auch den von ihm construirten Schwingungsapparat; näher studirt wird der Einfluss der Periode und Amplitude. Auch von diesen Versuchsergebnissen lassen sich Einzelheiten in Kürze nicht wiedergeben. *Scheel.*

F. J. Jervis-Smith. A new method of measuring the torsional angle of a rotating shaft or spiral spring. Phil. Mag. (5) 45, 183—185; 46, 348, 1898†.

G. Lanza. Dasselbe. Phil. Mag. (5) 46, 260, 1898†.

Auf den zu untersuchenden Stab sind zu beiden Seiten zwei isolirende Scheiben aufgesetzt, von deren Umfange bis zum Versuchsstabe je ein Kupferdraht ausgespannt ist; auf den Scheiben schleifen elektrische Zuführungen. Wird zunächst der Versuchsstab langsam ohne wesentliche Torsion gedreht, so wird, wenn die Kupferdrähte in einer Ebene liegen, bei jeder Umdrehung für kurze Zeit ein elektrischer Strom geschlossen, den man durch ein Telephon wahrnehmbar machen kann. Sind die beiden Enden des Versuchsstabes indess gegen einander tordirt, so tritt dieser Stromschluss nicht mehr ein; will man ihn wieder herstellen, so muss man den einen Kupferdraht aus der Ebene des anderen herausdrehen. Die Grösse dieser Drehung, welche an einem getheilten Kreise abgelesen werden kann, giebt die Grösse des Torsionswinkels.

Die Notiz von Lanza ist eine Prioritätsreclamation, auf welche Jervis-Smith antwortet. *Scheel.*

H. Bouasse. Sur la définition de la mollesse des fils métalliques. Ann. chim. phys. (7) 14, 98—106, 1898†.

— — Sur un mode de comparaison des courbes de torsion. C. R. 126, 466—467, 1898†.

Beschreibt man irgend welche Torsionscurven unter beliebigen Geschwindigkeitsbedingungen mit einem eben abgewickelten Drahte, welcher noch das Maximum der Härte und das Minimum der Weichheit besitzt, so ist $C = \varphi(\alpha)$ das System der erhaltenen Curven. Sei ferner $a.C = \varphi(a\alpha)$ ein entsprechendes System. Es existirt dann für den Draht nach dem Ausglühen ein Zustand, den derselbe im neuen Systeme erreicht, für welchen die Geschwindigkeiten in allen Punkten im Verhältniss $a:1$ reducirt sind, oder mit anderen

Worten, für welchen correspondirende Bogen in beiden Systemen in gleichen Zeiten durchlaufen werden. Das Verhältniss a misst die Weichheit des Drahtes im ausgeglühten Zustande. Die Zahl a liegt dabei zwischen 1 und ∞; die Weichheit 1 ist diejenige eines vollkommen gehärteten, die Weichheit ∞ diejenige eines vollkommen weichen Drahtes. Diese Definition der Weichheit wird in der Arbeit noch näher erläutert. *Scheel.*

Litteratur.

P. GLAN. Theoretische Untersuchungen über elastische Körper. Ebene Wellen mit Querschwingungen. Wien. Ber. 107 [2a], 1050—1058, 1898.

C. BACH. Elasticität und Festigkeit. Die für die Technik wichtigsten Sätze und deren erfahrungsmässige Grundlage. 3. Aufl. 8°. XIX u. 570 S. Berlin, J. Springer, 1898.

A. OSTENFELD. Teknisk Elasticitetslaere. Grundlag for forelaesninger paa polyteknisk laeranstalt. gr. 8°. 460 S. Kjöbenhavn, 1898.

Mittheilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium der K. Technischen Hochschule München, gegründet von J. BAUSCHINGER, herausgeg. von A. FÖPPL. H. 26 (N. F. H. 3). gr. 4°. 43 S. München 1898. Enthält: Festigkeit und Abnutzbarkeit; über die Biegungsfestigkeit gekrümmter Stäbe.

A. MESNAGER. Essai sur la théorie de la déformation permanente des solides. Revue d'artillerie, Mars 1898. 39 S.

LECORNU. Sur l'équilibre d'une enveloppe ellipsoïdale soumise à une pression intérieure uniforme. (Rapport par G. DARBOUX et M. LÉVY.) C. R. 126, 1844—1849, 1898.

Die Abhandlung soll nach dem Beschlusse der Commission in dem Recueil des Savants étrang. veröffentlicht werden.

JEAN RÉSAL. Résistance des matériaux. 8°. VII u. 521 S. Paris, Baudry et Co., 1898.

Encyclop. des trav. publ. Cours de l'école des ponts et chaussées.

P. LAURENT. Résistance des bouches à feu. 8°. 191 S. Paris, 1898. *R. B.*

E. SAKAI. Longitudinalschwingungen elastischer Stäbe. Tokyo sugaku (Japan Journ.) 8, 97—104, 1898. [Beibl. 23, 157, 1899.

— — Transversalschwingungen elastischer Saiten. Tokyo sugaku (Japan. Journ.) 8, 105—112, 1898. [Beibl. 23, 157, 1899.

Die betreffenden elastischen Probleme sind für den Fall behandelt, dass in den Grenzbedingungen Zugkräfte auftreten. Aehnliche theoretische Untersuchungen hat POCKELS in seiner Schrift über die partielle Differentialgleichung $\Delta u + k^2 u + 0$ (Leipzig 1891) veröffentlicht. *Heun.*

F. Gossot et R. Liouville. Mémoire sur les vibrations élastiques et la résistance des canons. 8°. 100 S. Paris, 1898.

P. H. Dudley. Investigations of the undulations in railway tracks by the author's track indicator, and the reduction of two-thirds of their amount in the past fifteen years by the use of author's stiff rail sections. Trans. New-York Acad. 16, 139—149, 1897†.

— — The use of the Dudley „stremmatograph" in determining stresses in rails under moving trains. Ann. New-York Acad. 11, 89—107, 1898†.

Die Abhandlungen haben beide nur rein technisches Interesse.

F. Osmond and Roberts-Austen. On the structure of metals, its origin and changes. Phil. Trans. A. 187, 417—432, 1896.

Schon berichtet nach Proc. Roy. Soc. 60, 148—152, 1896 (s. diese Ber. 52 [1], 362, 1896).

G. Pericle. Influenza dei processi di deformazione sulle proprietà elastiche del marmo. Cim. (4) 8, 273—284, 1898†.

Verf. weist nach, dass Marmor im Allgemeinen bei gleicher Behandlung ein ähnliches Verhalten wie Messing zeige.

A. Vierendeel. Note sur la détermination du coefficient d'élasticité de flexion des sections double Té. 11 S. Louvain, A. Uystpruyst Dieudonné, 1897†.

Die Arbeit hat lediglich technisches Interesse. *Scheel.*

---

7 b. Capillarität.

A. van Eldik. Messungen der capillaren Steighöhe er flüssigen Phase einer Mischung zweier Stoffe bei Gleichgewicht mit der Gasphase. (Metingen van de capillaire styghoogte der vloeibare phase van een mengsel van twee stoffen by evenwicht met de gasphase.) Diss. Leiden, W. M. Taconis, 1898, 1—71.

Ein ausführliches Referat vom Verf. über den experimentellen Theil dieser Arbeit ist erschienen in den Versl. K. Ak. van Wet. Amsterdam 1897 und in Nr. 39 der „Communications from the Leyden Laboratory". Es genüge hier also die Bemerkung, dass die Steighöhen von Mischungen von Aethylen und Chlormethyl gemessen sind, und zwar bei Temperaturen von etwa 10° resp. 23° und Drucken bis zu 55,20 resp. 59,15 Atm., d. h. bis an den Faltenpunkt. Der neue theoretische Theil behandelt die thermodynamische Theorie der Capillarität für eine Mischung zweier Stoffe

nach dem Beispiele der Theorie von van der Waals für einfache Stoffe (ZS. f. phys. Chem. 13, 4, 657). Die Theorie führt zu einem Ausdrucke für die Oberflächenenergie zwischen der flüssigen und der Dampfphase. Einen Auszug lassen die Rechnungen kaum zu. Sind ϱ_1 und ϱ_2 die Dichten der beiden Phasen, so ergiebt sich in der Nähe des Faltenpunktes für die Oberflächenenergie der einfache Ausdruck

$$\sigma = C(\varrho_1 - \varrho_2)^2.$$

Nach Korteweg ist $\varrho_1 - \varrho_2 = B\pi^{1/2}$, wo π der Unterschied zwischen Druck und Faltenpunktsdruck ist. Die Steighöhe h ergiebt sich mit Hülfe dieser Relationen zu

$$h = E(\varrho_1 - \varrho_2)^2 = G\pi.$$

Für die beiden besonderen Fälle im Laufe der Faltenpunktslinie ergiebt sich nun a) Mischung mit maximaler Dampftension: $h = G'\pi^{1/2}$. b) Mischung mit einem Minimum der Faltenpunktstemperatur: $h = G''\pi^2$. *Zeeman.*

Grunmach. Experimentelle Bestimmung von Capillaritätsconstanten durch Messung der Wellenlänge von Oberflächenwellen. Naturw. Rundsch. 13, 544, 1898. Verh. Deutsch. Physik. Ges. 1, 13—22, 1899.

Verf. zeigt, dass sich die Oberflächenspannung einer Flüssigkeit in Dynen pro Centimeter mittels der Formel $T = \frac{1}{2\pi}\sigma n^2 \lambda^3$ berechnen lässt, wenn die Dichte σ, die Anzahl der Molecularschwingungen n und die Wellenlänge λ in Centimetern bekannt ist. Die von Matthiessen gegebene Messungsmethode hat der Verfasser durch Abänderung der Versuchsanordnung zu einer Präcisionsmethode entwickelt. Diese Abänderungen bestanden hauptsächlich in fester Einschraubung der Spitzen in die Zinken der die Wellen erzeugenden Stimmgabel, Wahl der Form und Dimensionen der Stimmgabel so, dass dieselbe lange genug tönte, möglichst solide Aufstellung derselben und Benutzung eines Mikrometermikroskopes. Die Versuche wurden angestellt mit Quecksilber, Wasser, Mineralöl und Zuckerlösungen. Ferner wurde die Capillarconstante flüssiger Metalle, und zwar von Zinn, Blei und verschiedenen Legirungen bestimmt unter Anwendung besonderer Maassregeln zur Herstellung oxydfreier Oberflächen und zur Vermeidung von Erschütterungen. Die Uebereinstimmung mit früheren Beobachtungen von Quincke und Siedentopf war bei Blei gut, weniger befriedigend bei Zinn. *H. Rs.*

ACKERMANN. Experimental exhibitions. (Abstr.) Proc. Phys. Soc. London 16 [1], 10, 1898.

Der Verfasser führt zwei Versuche an. Das Ausblasen einer Flamme durch eine Seifenblase und die Fortbewegung eines kleinen Bootes, dessen mit einem Diaphragma versehenes Hintertheil mit Aether gefüllt war. *H. Rs.*

A. M. WORTHINGTON and R. S. COLE. Impact with a liquid surface, studied by the aid of instantaneous photography. Phil. Trans. A. 189, 137—148, 1897.

Verf. hat in Intervallen von einigen Hundertel Secunden die Veränderungen einer Flüssigkeitsoberfläche, auf welche flüssige oder feste Kugeln fielen, photographirt und die näheren Bedingungen angegeben, unter denen die einzelnen Versuche vorgenommen wurden. *H. Rs.*

J. STÖCKLE. Ueber die Oberflächenspannung des Quecksilbers. Wied. Ann. 66, 499—522, 1898 †.

G. MEYER. Die Oberflächenspannung von Quecksilber gegen Gase Wied. Ann. 66, 523—529, 1898 †. Verh. physik. Ges. Berlin 17, 66—72, 1898.

Die Oberflächenspannung des Quecksilbers schwankt zwischen 44 und 56 mg/mm, so dass dieselbe eine veränderliche Grösse zu sein scheint. Die Aufgabe der vorliegenden Untersuchung ist die Erforschung der beobachteten Veränderlichkeit und Aufsuchung der Bedingungen, unter denen eine constante Oberflächenspannung erhalten wird.

Die Verff. haben sich in der Weise die Aufgabe getheilt, dass STÖCKLE die Beobachtungen vornahm, welche die Constanz der Oberflächenspannung im Vacuum und die zeitliche Abnahme in Gasen zeigte, MEYER dagegen die Beobachtungen an den Strahlen, welche die Oberflächenspannung im ersten Augenblicke der Berührung von Hg und Gas liefern.

Die Messungen von STÖCKLE wurden nach der Methode ausgeführt, die zuerst KÖNIG (Wied. Ann. 16, 1, 1882) anwandte, die Berechnung jedoch nicht nach POISSON's Näherungsformel, sondern mit Hülfe des Tabellenwerkes von BASHFORTH und ADAMS (An attempt to test the theories of capillary action. Cambridge, 1883) ausgeführt. Der verwendete Apparat, dessen Justirung und Construction sammt Ausmessung seiner Constanten ausführlich beschrieben

sind, war derartig eingerichtet, dass er die Oberflächenspannung des Hg im Vacuum und in Gasen unter beliebigen Drucken zu messen gestattete.

Die Messungen wurden nach sorgfältiger Reinigung des Hg und der Gase vorgenommen. Ein ausführliches Beispiel ist für die Messung und Berechnung der Oberflächenspannung des Hg im Vacuum angegeben. Für die Zulässigkeit der Erklärung, dass die Verminderung der Oberflächenspannung in Gasen einer Verdichtung des Gases auf der Quecksilberoberfläche zuzuschreiben ist, wird auf die thermodynamische Theorie der Capillarität van der Waals' (ZS. f. phys. Chem. 13, 682, 1894) verwiesen.

Das Schlussergebniss ist folgendes:

1. Die Oberflächenspannung des Hg ist im Vacuum, in Quecksilberdampf, constant und beträgt 44,4 mg/mm.
2. In Gasen ist dieselbe an frischen Oberflächen grösser als im Vacuum.
3. Mit der Zeit nimmt die Oberflächenspannung des Hg in Gasen bis zu einem in der Nähe des Vacuumwerthes liegenden Endwerthe ab, und zwar sehr rasch in Wasserstoff, langsam in Stickstoff.
4. Diese Abnahme ist einer Verdichtung von Gas auf der Quecksilberoberfläche zuzuschreiben.

Nach Meyer bewirkt dieser letzte Umstand, dass die von Stöckle gemessene Grösse sich auf eine Oberfläche bezieht, auf welcher bereits eine Condensation von Gas stattgefunden hat.

Diese Verdichtung kann auf ein verschwindend kleines Maass zurückgeführt werden, wenn man an den sich fortwährend erneuernden Oberflächen von Strahlen Beobachtungen anstellt. Man lässt aus einer Oeffnung von elliptischem Querschnitte Quecksilberstrahlen in das Vacuum und in das zu untersuchende Gas austreten und misst die Wellenlänge λ der auf der Oberfläche eines solchen Strahles auftretenden Schwingungen. Bedeutet p den Druck, unter dem das Quecksilber in das Vacuum ausströmt, T die Oberflächenspannung gegen das Vacuum, so ist $\lambda = const. \sqrt{p/T}$, wenn der Strahl in einer Gasatmosphäre fliesst, $\lambda' = const. \sqrt{p'/T'}$. Der aus beiden Gleichungen folgende Ausdruck:

$$T' = T \frac{p'}{p} \left(\frac{\lambda}{\lambda'}\right)^2$$

gestattet die Oberflächenspannung T' von Hg gegen ein Gas sehr bald nach erfolgter Berührung zu ermitteln, wenn man

$$T = 44{,}4 \text{ mg/mm}$$

einsetzt.

Der zur Beobachtung der Grössen λ und p dienende Apparat wird durch eine schematische Zeichnung erläutert. Die Abstände zweier Einschnürungen auf dem Strahle wurden nach einander im Vacuum und in einer Gasatmosphäre mit dem Ocularmikrometer eines horizontal gestellten Mikroskopes gemessen, dessen Objectiv mit einer QUINCKE'schen Kathetometerlinse versehen war, so dass der Strahl in gehöriger Länge im Gesichtsfelde erschien. Die Vergleichung der Resultate lehrt, dass die nach dieser, der dynamischen, Methode gefundenen Werthe stets grösser sind, als die nach jener, der statischen. Der Unterschied beider Zahlen ist am grössten in den Gasen, in denen eine schnelle Abnahme der Oberflächenspannung erfolgt, dagegen erhält man durch beide Methoden fast gleiche Werthe in den Fällen, in denen die Oberflächenspannung langsam abnimmt. *H. Rs.*

G. MEYER. Ueber die Beziehungen zwischen der Oberflächenspannung einiger Amalgame gegen Elektrolyte und den capillarelektrischen Phänomenen. Verh. phys. Ges. Berlin **17**, 46—48, 1898.

Die Oberflächenspannung von Hg gegen den benutzten Elektrolyten ist eine Function der polarisirenden elektromotorischen Kraft. Die Oberflächenspannungscurve besteht aus einem aufsteigenden und einem absteigenden Aste. Die letzterem entsprechende Abnahme der Oberflächenspannung ist vom Verf. auf Bildung von Amalgamen zurückgeführt worden, da dem Amalgam eine geringere Oberflächenspannung zukommt, als dem bis zum Maximum derselben polarisirten Quecksilber. Diese Erklärung hält LUGGIN (ZS. f. phys. Chem. **16**, 699, 1895) für unzutreffend, „da doch die Amalgame von Bi, Pb, Sn, Cu in Elektrolyten sämmtlich höhere Capillarspannung haben als das reine Hg". Aus eigenen Versuchen schliesst LUGGIN ferner, dass auch den Alkalimetallen nicht der Einfluss zukommt, die Capillarspannung des Hg herabzusetzen.

Der Verfasser zeigt aus früheren, sowie aus den zu diesem Zwecke angestellten Versuchen, dass beide Behauptungen LUGGIN's nicht zutreffen. *H. Rs.*

P. VOLKMANN. Studien über die Oberflächenspannung des Wassers in engen Capillarröhren. Wied. Ann. **66**, 194—206, 1898.

Die Arbeit ist aus der Discussion mit QUINCKE (diese Ber. 53, 452, 1897) entstanden. Der Verfasser hat auch seinerseits das

trockene Verfahren zum Gegenstande eigener experimenteller Studien gemacht.

Die Beobachtungsanordnung war im Grossen und Ganzen die früher beschriebene (Wied. Ann. 62, 507—521, 1897), nur ist statt der Mikrometerschraube ein Kathetometer verwendet worden. Ausserdem befanden sich zum Zwecke schnellerer auf einander folgender Beobachtung gleichzeitig fünf Capillaren im Wasserbassin. Die zur Verwendung gekommenen Glassorten hatten die denkbar verschiedensten physikalischen Eigenschaften und die verschiedenste chemische Constitution.

Die erste Reihe von Beobachtungen wurde an frisch ausgezogenen Capillarröhren vorgenommen. Eine zweite Reihe wurde zur Beantwortung der Frage angestellt, ob nicht vielleicht ganz frisch hergestellte Capillarröhren, ohne auch nur auf kurze Zeit in reinem Wasser aufbewahrt zu sein, sogleich nach ihrer Herstellung einen Einfluss der Röhrensubstanz auf die Werthe der Oberflächenspannung des Wassers erkennen lassen möchten, und ob wirklich auch für längere Zeiten bei Aufbewahrung der Röhren unter Wasser die Constanz der gewonnenen Oberflächenspannungswerthe des Wassers erhalten blieb.

Eine dritte Reihe von Beobachtungen war darauf gerichtet, Capillaren von möglichst geringem Querschnitte zu verwenden.

Eine letzte Reihe war der Prüfung gewidmet, ob eine neue directe Vergleichung der Bestimmung der Capillarconstante aus Steighöhen in frisch gezogenen Capillaren und aus Steighöhen in alten weiteren Glasröhren, die nach dem nassen Verfahren vorbereitet waren, den Unterschied aufwies, der aus den bisherigen Reihen ersichtlich war.

Aus diesen vier Beobachtungsreihen ergab sich das Resultat:

1. Messungen der Oberflächenspannung des Wassers in frisch ausgezogenen Capillarröhren weisen innerhalb der Grenzen der Beobachtung, unabhängig von Substanz und Röhrenweite, eine sehr befriedigende innere Uebereinstimmung auf.
2. Diese Uebereinstimmung geht nicht verloren, wenn die frisch ausgezogenen Capillaren unter Wasser zwei Monate aufbewahrt werden.
3. Diese Resultate befinden sich im Widerspruche mit denen von QUINCKE.
4. Als positives Resultat dieser Untersuchungen bleibt die Thatsache bestehen, dass an frisch gezogenen Capillaren sich die Capillarconstante des Wassers (a^2) um $+ 0{,}04_4$ (mm²),

also die Oberflächenspannung um $+ 0{,}02_2$ (mg/mm) grösser ergab, als an alten weiten Glasröhren, die nach dem nassen Verfahren vorbereitet waren. Diese Differenz kann nicht von der Existenz eines Randwinkels herrühren. Schreibt man sie dem Einflusse der Röhrensubstanz zu, so liegen die Unterschiede dieses Einflusses unterhalb der Grenze der Beobachtung. *H. Rs.*

G. Quincke. Ueber die Oberflächenspannung des reinen Goldes. Wied. Ann. 64, 618—619, 1898.

Der Verf. hält seinen für die specifische Cohäsion des Goldes gefundenen Werth (Pogg. Ann. 138, 145, 1869; Wied. Ann. 61, 280, 1897) gegenüber dem von Heydweiller bestimmten Werth derselben aufrecht (diese Ber. 53 [1], 451, 1897). *H. Rs.*

A. Heydweiller. Ueber die Bestimmung von Capillarconstanten aus Tropfenhöhen. Wied. Ann. 65, 311—319, 1898.

Die Arbeit enthält in Erwiderung auf die Einwendungen Quincke's (Wied. Ann. 64, 618—619, 1898) eine eingehende Discussion der Methode der Tropfenhöhe nach den neueren Arbeiten von Siedentopf und Lohnstein unter Berücksichtigung der Resultate früherer Versuche. *H. Rs.*

C. A. Raisin. On certain structures formed in the drying of a fluid with particles in suspension. Proc. Roy. Soc. 63, 217—227, 1898†. Nature 58, 117—118, 1898.

Der Verf. liess Wasser, dem Pigmente, wie Sepia, Indigo oder fein gekörnte Gesteinsarten, beigemengt waren, auf einer Glasplatte verdampfen. Der Rückstand zeigte fast immer eine für die betreffende Substanz charakteristische Form. Diese Formen werden in Folgendem beschrieben, die Bedingungen nnd Ursachen, unter denen sie auftreten, ermittelt und ihre vielleicht mögliche Anwendung zur Erklärung der Entstehung gewisser Felsarten, wie Marmor, Chalcedon etc., erörtert. Im zweiten Theile werden zum Vergleich die Formen herangezogen, welche durch den Krystallisationsprocess entstehen. Nach eigenen Versuchen werden die Formen besprochen, die durch Mischung gepulverten Kalkes etc. mit krystallisirbaren Salzlösungen entstehen. *H. Rs.*

G. H. Bryan. Dendritic patterns caused by evaporation. Nature 58, 174, 1898.

C. A. Raisin. Dendritic patterns caused by evaporation. Nature 58, 224, 1898.

Bryan bemerkt im Anschluss an die Abhandlung von Raisin (s. vor. Referat), und in Uebereinstimmung mit dieser, dass die Gegenwart von festen Partikeln bei der Verdampfung nicht durchaus nothwendig ist zur Hervorbringung der zahnartigen Muster. Beim Mikroskopiren der Objecte in Glycerin traten vielfach Störungen auf durch ein Netzwerk von Verzweigungen, das ohne Zweifel durch Verdunstung des Wassers entstanden war. *H. Rs.*

A. Pockels. Beobachtungen über die Adhäsion verschiedener Flüssigkeiten an Glas. Naturw. Rundsch. 12, 190—191, 1898.

Der Verf. beschreibt die Methode, die er zur Reinigung des Glases (Deckgläser $^1/_5$ mm dick) anwandte. Wurden zwei solcher Glasplatten vertical in die Grenze zweier nicht mit einander mischbarer Flüssigkeiten gebracht, so zeigte die Erhebung oder Depression der Grenzfläche deutlich an, auf welcher Seite der Randwinkel spitz war. Ausserdem liess sich mittels der Totalreflexion bei geeigneter Beleuchtung leicht entscheiden, wie weit eine eingetauchte Glasplatte von der oberen oder unteren Flüssigkeit benetzt war. Eigentliche Messungen wurden wegen Mangel an einem geeigneten Apparate nicht ausgeführt. In Uebereinstimmung mit Quincke (Wied. Ann. 2, 145, 1877) wurde gefunden, dass der Randwinkel, den die Grenzfläche mit der Glasoberfläche einschliesst, in allen Fällen auf Seite des Wassers spitz ist. *H. Rs.*

J. Stark. Ueber Ausbreitung von Flüssigkeiten und damit zusammenhängende Erscheinungen. Münch. Sitzber. 1898, 91—110. Wied. Ann. 65, 287—305, 1898†.

Nach Besprechung des Einflusses der Temperatur auf die Oberflächenspannung und einiger darauf bezüglichen Versuche wird an weiteren Versuchen die Ausbreitung von mischbaren, von beschränkt mischbaren Flüssigkeiten, endlich die an der Contactfläche zweier Flüssigkeiten gezeigt. Von den Erscheinungen, welche die Ausbreitung begleiten können, werden die Strömungen in der Oberfläche, im Inneren der Flüssigkeiten, die durch Aenderung des Oberflächendruckes hervorgerufenen, sowie die Ausscheidung fester Theilchen an der Grenzfläche von Flüssigkeiten behandelt.

Der Erklärung der behandelten Erscheinungen ist die von Segner (Comment. societ. reg. sc. Gött. 1, 301—372, 1751) und Th. Young (Phil. Trans. 1, 65—87, 1805) eingeführte, in neuerer Zeit fast allgemein adoptirte Annahme einer contractilen Kraft in einer Flüssigkeitsoberfläche zu Grunde gelegt. Bezüglich der einschlägigen Litteratur wird verwiesen auf Quincke (Pogg. Ann. 134, 356—357, 1868; Wied. Ann. 35, 580—642, 1888) und eine Abhandlung von Lehmann (Wied. Ann. 56, 771—774, 1895). *H. Rs.*

S. J. Barnett. On the surface tension of liquids under the influence of electrostatic induction. The Phys. Rev. 6, 257—284, 1898.

Der Verf. giebt zunächst einen mit reicher Litteraturangabe versehenen Ueberblick der bisher über diesen Gegenstand angestellten Versuche. Er selbst entscheidet sich für die von Dorsey (diese Ber. 53 [1], 454, 1897) angewandte Methode und discutirt die zur Berechnung der Oberflächenspannung benutzte Formel Lord Kelvin's:

$$T = \varrho\left(\frac{\lambda^3 n^2}{2\pi} \coth \frac{2\pi h}{\lambda} - \frac{g\lambda^2}{4\pi^2}\right).$$

Da diese nur die scheinbare Oberflächenspannung giebt, so fügt Verf. noch, um den wahren Werth zu erhalten, die Function $F(\sigma^2)$ hinzu, welche, da sie den elektrischen Effect repräsentirt, unabhängig von dem Vorzeichen der Ladung sein muss. Sodann wird die Anordnung des benutzten Apparates beschrieben mit genauer Angabe der befolgten Vorsichtsmaassregeln. Um die Oberfläche einer gleichmässigen elektrischen Kraft zu unterwerfen, wurde ihr parallel in einem Abstande von weniger als 4,1 cm ein auf einer Glasplatte befestigtes Stanniolblatt ausgespannt, das etwas grösser war, als die Flüssigkeitsoberfläche, so dass ein Luftcondensator entstand, dessen eine Belegung, die Flüssigkeit, mit Hülfe passend angeordneter Condensatoren durch eine Holtz'sche Influenzmaschine auf ein hohes Potential geladen werden konnte. Zur Beleuchtung und Beobachtung der Oberfläche, die nach Lissajous' Art mit Hülfe König'scher Stimmgabeln geschah, war das Stanniolblatt mit einem schmalen Spalt versehen. Auf diese Weise wurde zwischen 9000 und 27000 Volt die Aenderung der Wellenlänge von Wasser und Quecksilber bestimmt und mit Hülfe der oben angegebenen Formel die scheinbare Oberflächenspannung T berechnet.

Potential in Volts	Wasser				Quecksilber			
	λ	σ	σ^2	T	λ	σ	σ^2	T
0	4,96	0,00	0,00	100,00	3,69	0,00	0,00	100,00
9000	4,96	0,58	0,34	99,61	3,69	0,70	0,49	99,92
18000	4,94	0,17	1,37	98,37	3,69	1,39	1,93	99,75
27000	4,91	1,74	3,03	96,13	3,69	2,09	4,37	99,25

Die gefundenen Resultate finden sich in Uebereinstimmung mit der Theorie von Helmholtz (Wissensch. Abh. 1, 931, Leipzig, Barth, 1882). Eine Erklärung durch elektrolytische Vorgänge ist ausgeschlossen. Gewiss ist es dagegen, dass die Verminderung der Wellenlänge, welche bei der Elektrisirung der Oberfläche beobachtet wurde, wenigstens theilweise herrührt von der Art der elektrischen Wirkung, deren Effect oben mit $F(\sigma^2)$ bezeichnet wurde, und da diese Function bis jetzt noch nicht bestimmt ist, so ist es möglich, dass der ganze beobachtete Effect von dieser Ursache herrührt und kein Theil desselben von den zu der Oberfläche tangentialen Kräften zwischen den „elementar elektrischen Ladungen". Wenn ein Effect dieser letzten Art existirt, so muss er viel kleiner sein, als bisher vorausgesetzt wurde. *H. Rs.*

F. T. Trouton. On a method of measuring the surface tension of liquids. Nature 58, 191, 1898.

Ein Referat über eine vom Verf. in Royal Society of Dublin, May 18, 1898 mitgetheilte Methode, die Oberflächenspannung von Flüssigkeiten zu messen, welche von dem Verhältnisse abhängt, in welchem eine Röhre mit feiner Oeffnung sich füllt oder selbst entleert. *H. Rs.*

C. Barus. On a method of obtaining pores or capillary canals of specified diameter. The Phys. Rev. 6, 52—54, 1898.

Der Verf. empfindet den Mangel einer Methode, den Durchmesser kleiner fester Partikelchen direct zu bestimmen. Die einzige bisher vorgeschlagene Methode bestand in der Herstellung eines zu diesem Zwecke passenden Saiers, der jedoch seinen Dienst in Bezug auf Niederschläge (precipitates), selbst gallertartiger, versagte.

Der Zweck dieser Arbeit ist nun, Poren herzustellen, welche an Grösse von einem gegebenen Minimum an zunehmen und auch für Niederschläge zu benutzen sind. Ein mit vielen feinen Oeffnungen versehener Gummischlauch wird in einer Glasröhre be-

festigt. Der Druck, unter welchem das Gas im Schlauche und die Flüssigkeit in dem Hohlraume zwischen Cylinder und Schlauch steht, kann durch Manometer gemessen werden. Beobachtet man den Druckunterschied zwischen Gas und Flüssigkeit in dem Augenblicke, wo Blasen auf der Oberfläche des Gummischlauches erscheinen, so lässt sich der Durchmesser der so entstandenen Poren berechnen. Beträgt die Druckdifferenz z. B. 1 Atm., so ist der Radius der Poren $r = 142/10^6$ cm. *H. Rs.*

H. Gathemann. Bericht über die Anwendung von Oel zur Beruhigung der Wellen und über einen Versuch mit Seifenwasser. Ann. d. Hydr. **26**, 218—219, 1898.

Ein Bericht über die Beruhigung der Meereswellen durch Oel gemäss den von der Direction der Seewarte (Ann. d. Hydr. 25, 114—116, 1897) gestellten Fragen. Seifenwasser hatte auf Sturzwellen keine Wirkung. Die hiermit von Koeppen angestellten Versuche beziehen sich auf Elementarwellen (Ann. d. Hydr. 24, 136—137, 1896). *H. Rs.*

Litteratur.

C. E. Linebarger. Die Oberflächenspannungen wässeriger Lösungen von Oxalsäure, Weinsäure und Citronensäure. Journ. Amer. Chem. Soc. **20**, 128—130, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, **1**, 706.

H. Kunz-Krause. Sur l'analyse par voie capillaire — son origine, sa méthode et son application. Arch. sc. phys. (4) **5**, 186—189, 1898 †. Historisch.

Quincke. Bewegung und Anordnung kleiner Theilchen, welche in Flüssigkeit schweben. Naturw. Rundsch. **13**, 542, 1898.
Ein Referat des auf der 70. Versammlung deutscher Naturforscher zu Düsseldorf gehaltenen Vortrages. *H. Rs.*

7c. Lösungen.

J. J. van Laar. Théorie générale des dissolutions. Arch. Teyl. [2] **6** (1), 1—64, 1898 †.

Verf. geht von zwei Voraussetzungen aus: 1) dass die gelösten Körper partiell elektrolytisch dissociirt, und 2) dass die Lösungs-

mittel partiell zu Polymolekeln associirt sind. Auf diesen beiden Voraussetzungen fussend, entwickelt er die Lehre von den Gleichgewichten in Lösungen in ganz allgemeiner Form, ohne sich, wie manche Forscher, auf den speciellen Fall der verdünnten Lösungen zu beschränken.

Die Arbeit ist grösstentheils eine Zusammenfassung der früheren in der ZS. f. phys. Chem. veröffentlichten Aufsätze des Verf.; eine eingehende Besprechung ist darum nicht nothwendig. Verf. bringt nur mathematische Ableitungen, keine zahlenmässigen Belege oder Beispiele.

Kurzes Referat über die Arbeit vom Verf. selbst (ZS. f. phys. Chem. **27**, 181—183, 1898). *W. A. R.*

G. Hondius Boldingh. Ueber die Abweichungen der Gesetze verdünnter Lösungen. Maandbl. **21**, 143—147, 166—171, 181—189, 1897. [Beibl. **22**, 133—135, 1898 †.

Die von van't Hoff für verdünnte Lösungen abgeleiteten Gesetze gelten streng genommen nur für unendlich kleine Concentrationen. Van der Waals hat eine allgemeiner gültige Formel für den Dampfdruck einer Lösung gegeben, aus welcher der Verf. Schlüsse zieht. Ist p_1 der Dampfdruck des Lösungsmittels, p derjenige der Lösung, x das Verhältniss von gelösten Molekeln zu der Gesammtzahl der Molekeln in der Lösung, so ist

$$p = p_1 \, (1-x) e^{-\alpha x^2},$$

wo α ein zweiter Differentialquotient des thermodynamischen Potentials ist.

α ist aus der Differentialgleichung

$$-\frac{1}{p}\frac{dp}{dx} = \frac{1}{1-x} + 2\alpha x$$

zu berechnen.

Aus den Messungen von Raoult für ätherische Lösungen ergiebt sich für α ein kleiner, constanter, negativer Werth.

Für die Gefrierpunktserniedrigung Δ findet Verf.:

$$\Delta = Const. \, [lgn \, (1-x) + \alpha x^2],$$

wo das Glied αx^2 meist vernachlässigt werden kann. Diese Formel stimmt mit den Beobachtungen besser als die van't Hoff'sche.

Ist der gelöste Körper ein binärer Elektrolyt, so mögen p Molekeln in $2y$ Ionen zerspalten sein.

Unter dieser Voraussetzung leitet Verf. für die Dampfdrucks-

erniedrigung folgende Formel aus der VAN DER WAALS'schen Gleichung ab:

$$\frac{p_1 - p}{p} = \frac{1 + \frac{y}{x} + \alpha x}{1 + y};$$

ausserdem ist $y^2 = Const. (y - x)$.

Verf. hat den Unterschied der Dampfdrucke zweier verschieden concentrirter Kochsalzlösungen des Oefteren bestimmt, ohne aus den Beobachtungen constante Werthe für α berechnen zu können; α scheint überdies ziemlich gross zu sein. Verf. schliesst, dass man nicht ohne Weiteres den aus der Leitungsfähigkeit abgeleiteten Dissociationsgrad durch Gefrierpunktsbestimmungen controliren kann.

W. A. R.

HEINRICH GOLDSCHMIDT. Ueber die Beziehung zwischen Lösungswärme, Löslichkeit und Dissociationsgrad. (Nach Versuchen von Dr. GERTRUD VAN MARSEVEEN mitgetheilt.) ZS. f. phys. Chem. 25, 91—99, 1898†.

Die Versuche von G. v. MARSEVEEN sind im vorigen Jahrgange dieser Ber. 53 [1], 460—462, 1897/98 besprochen. Verf. hatte dieselben mit Silberacetat, -propionat, -isobutyrat und o-Nitrobenzoësäure anstellen lassen, um zu entscheiden, ob die VAN'T HOFF'sche oder VAN LAAR'sche Formel über den Zusammenhang zwischen Löslichkeit, Lösungswärme und Dissociationsgrad richtig ist.

Der Dissociationsgrad der Salze in gesättigter Lösung bei 25° wurde aus dem molecularen Leitungsvermögen abgeleitet; für λ_∞ wurde die Summe der aus der BREDIG'schen Tabelle entnommenen Wanderungsgeschwindigkeiten der Ionen eingesetzt. Bei der organischen Säure wurde der Dissociationsgrad aus der Löslichkeit und der OSTWALD'schen Affinitätsconstante (0,616, während Verfasser 0,613 fand) berechnet. Die Löslichkeiten bei 20°, 25° und 30° wurden in dem vom Verf. angegebenen Apparate bestimmt. Ausser beim Acetat wurden etwas andere Zahlen gefunden, als RAUPENSTRAUCH angiebt, so dass auch etwas andere Werthe für die molecularen Leitungsvermögen resultiren, als RUDOLPHI angiebt, der die RAUPENSTRAUCH'schen Daten benutzte.

Statt der Lösungswärme der Salze wurde die Präcipitationswärme bestimmt, die bis auf das Vorzeichen denselben Werth hat. Dazu wurde eine verdünnte Silbernitratlösung mit mehr als der doppelten Menge Natriumsalzlösung gefällt und nach Beendigung der Reaction die in Lösung gebliebene Menge Silbersalz bestimmt

und abgezogen. Bei der o-Nitrobenzoësäure wurde die Lösungswärme aus der Differenz der Neutralisationswärme der festen und der gelösten Säure entnommen. Die van't Hoff'sche und die van Laar'sche Formel werden integrirt, wobei für Dissociationsgrad und Lösungswärme in dem Intervall 20° und 30° die Werthe bei 25° eingesetzt werden. Aus den Werthen für die Löslichkeiten bei 20° und 30° und den Dissociationsgrad (die Lösungswärme) bei 25° kann die Lösungswärme (der Dissociationsgrad) bei 25° berechnet und mit dem gefundenen Werthe verglichen werden. Für die Silbersalze giebt die van't Hoff'sche Formel durchweg zu kleine Werthe für den Dissociationsgrad, die van Laar'sche zu grosse; für die Lösungswärmen gilt das Umgekehrte. Das Mittel der nach beiden Formeln berechneten Zahlen ist angenähert der gefundene Werth. Für die o-Nitrobenzoësäure, für welche allein das beiden Formeln zu Grunde gelegte Dissociationsgesetz gilt, giebt die van Laar'sche Formel fast den gefundenen Werth, die van't Hoff'sche giebt einen viel zu niedrigen für den Dissociationsgrad, und einen 12 Proc. zu hohen für die Lösungswärme.

Die in dem ersten Referate nicht mitgetheilten Mittelwerthe für die Löslichkeiten mögen hier folgen:

	20°	25°	30°	Normalität der gesättigten Lösung bei 25°
Gramm Silberacetat in 100 g Wasser	1,0351	1,1224	1,2132	0,0669
„ Silberpropionat in 100 g Wasser	0,8480	0,9059	0,9698	0,0499
„ Silberisobutyrat „ „ „	0,9986	1,0442	1,1022	0,0533
„ o-Nitrobenzoësäure in 100 g Wasser	0,6543	0,7788	0,9215	0,0465'

W. A. R.

J. J. van Laar. Zurückweisung der Einwände von A. A. Noyes gegen meine Löslichkeitsformel. ZS. f. phys. Chem. 27, 337—342, 1898†.

Noyes hatte (ZS. f. phys. Chem. 26, 699—710, 1898) zu beweisen gesucht, dass die vom Verf. abgeleitete Löslichkeitsformel falsch sei, und selbst eine andere Formel abgeleitet. Die Einwände werden widerlegt. Bei vollständiger Dissociation führt eine auf Grund des Ostwald'schen Verdünnungsgesetzes abgeleitete Formel zu einer anderen Lösungswärme als eine auf Grund des Rudolphi'-

schen Gesetzes abgeleitete, weil $d\alpha/dc$ nach beiden Formeln für $\alpha = 1$ ganz verschiedene Werthe annimmt, nicht Null wird, wie Noyes meint. Der Einwand, der Verf. hätte bei seiner Formel die Dissociationswärme nicht berücksichtigt, beruht auf einem Irrthum; ebenso der dritte Einwand betreffs Nichtvernachlässigung einer unendlich kleinen Grösse; denn die anderen Grössen sind von derselben Grössenordnung, man darf jene Concentrationsänderung also nicht vernachlässigen.

Noyes hat in seiner Ableitung der Formel, die die Beziehung zwischen Lösungswärme und Löslichkeitsänderung mit der Temperatur angiebt, Fehler gemacht; der eingeschlagene Weg (Kreisprocess) führt auf die vom Verfasser abgeleitete Formel. Noyes kommt für binäre, dem Ostwald'schen Gesetze gehorchende Elektrolyte zu derselben Formel wie der Verf., weil er ein fälschlich eingefügtes Glied schliesslich vernachlässigt. Die nach dieser Formel für schwache Elektrolyte berechneten Lösungswärmen stimmen mit den gefundenen Werthen überein. Für die dem Rudolphi'schen Gesetze gehorchenden Elektrolyte giebt die Noyes'sche Formel — nach Fortlassung des Gliedes $\frac{d\, lg\, K}{d\, T}$ — mit den experimentell gefundenen gut stimmende Werthe.

Den Versuch (ZS. f. phys. Chem. 25, 86—90, 1898, Ref. S. 242), die Abweichungen der starken Elektrolyte vom Ostwald'schen Gesetze zu erklären, lässt Verf. fallen. *W. A. R.*

G. Bodländer. Ueber Beziehungen zwischen Löslichkeit und Bildungswärme von Elektrolyten. ZS. f. phys. Chem. 27, 55—74, 1898 †.

Nach Nernst kann man einen oberen Grenzwerth für die Löslichkeit eines Salzes berechnen, wenn man die Spannungen kennt, durch welche seine Ionen aus den normalen Lösungen abgeschieden werden. Verf. verallgemeinert diese Ueberlegung und zeigt, dass sich genaue Werthe für die Löslichkeit ableiten lassen, wenn man ausser der Zersetzungsspannung der Ionen auch diejenige des festen Salzes in die Rechnung einführt. Kennt man diese Zersetzungsspannung nicht, so kann man sie nach der Thomson'schen Regel angenähert der Bildungswärme des Salzes proportional setzen. Ist E_S die Zersetzungsspannung des Salzes, und sind E_A und E_K die ein- für allemal constanten Spannungen, welche Anion und Kation aus normalen Lösungen frei machen,

n_A und n_K die Werthigkeiten der Ionen, p die Concentration der Ionen in Aequivalenten, so ist

$$E_s = E_A + E_K - 0{,}058 \; log \; p^{\frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_K}}$$

Ist Q die Bildungswärme eines Aequivalentes Salz, so kann man E_S in erster Annäherung $= \frac{Q}{230}$ setzen, und man kann p, die maximale Concentration der Ionen, aus $Q\,E_A$ und E_K berechnen. Die Formel gilt am besten für wenig lösliche, wasserfreie, starke Elektrolyte, für welche die Löslichkeit des Salzes fast gleich der Concentration der Ionen ist. Ist umgekehrt p bekannt, so kann man E_S berechnen.

Verf. berechnet für eine grosse Anzahl von Salzen die Löslichkeit und vergleicht sie mit den direct bestimmten Werthen.

Die berechneten Zahlen stimmen in sehr vielen Fällen ausreichend oder wenigstens der Grössenordnung nach mit den gefundenen überein. Betreffs der einzelnen Daten sei auf die ausführliche Discussion im Original verwiesen. Es sei nur bemerkt, dass die Discrepanz zwischen berechneter und gefundener Löslichkeit bei den Cadmiumsalzen und zum Theil auch bei den Mercurisalzen gross ist, weil diese Salze in den concentrirten Lösungen anormal dissociirende Molecularcomplexe bilden und überdies nur schwach dissociirt sind, so dass Löslichkeit und Concentration der normalen Ionen sehr verschiedene Grössen sind.

Am einfachsten liegen die Verhältnisse bei den Jodiden, weil bei den Verbindungen fester Körper die Wärmetönung von der Temperatur fast unabhängig ist und daher die Gleichheit der aus der Bildungswärme gefolgerten Gesammtenergie und der durch die Zersetzungsspannung gegebenen freien Energie am ehesten anzunehmen ist. Berechnet man aus der Haftintensität des Jod-, Thallium-, Blei- und Silberions und der Löslichkeit der drei Jodide ihre Bildungswärme, so kommt man in der That auf Werthe, welche mit den gefundenen ziemlich gut übereinstimmen:

	Q ber.	Q gef.
TlJ	286	302
$^1/_2\,PbJ_2$ . . .	203	199
AgJ	154	138

Wären die experimentellen Daten ganz sicher, so könnte man aus den Differenzen den Temperaturcoëfficienten der Zersetzungsspannung berechnen.

Bei den Chloriden, Bromiden und Fluoriden sind die Verhältnisse complicirter, weil entweder die Bildungswärme der Salze aus den festen Elementen oder die Haftintensität des Anions nicht sicher bekannt sind. Verf. hilft sich mit verschiedenen Hypothesen und Ueberschlagsrechnungen, hält aber selbst die Resultate für unsicherer, als die für die Jodide erhaltenen. Doch stimmen die beobachteten und die berechneten Löslichkeiten in der Grössenordnung — von gewissen erklärbaren Ausnahmen abgesehen — überein. Aehnlich ist es mit den Hydroxyden und Sulfaten. Für die Sulfide liegen keine sicheren Löslichkeitsbestimmungen vor. Es kann nur der Werth $E_k - E_s$ bestimmt werden, der mit der Löslichkeit wächst. In der That berechnen sich für diejenigen Schwermetalle, deren Sulfide, wie aus ihrem Verhalten gegen Säuren geschlossen werden kann, relativ am löslichsten sind, Mangan, Nickel, Kobalt, dann Cadmium und Blei, Werthe für $E_k - E_S$, welche grösser sind, als die für Silber und Quecksilber, deren Sulfide am schwersten löslich sind.

In den meisten Fällen sinkt mit steigender Temperatur die Stabilität, also die Zersetzungsspannung eines Salzes; da sich E_A und E_K wenig mit der Temperatur ändern, muss die Löslichkeit mit der Temperatur in den meisten Fällen steigen, was ja in der That zutrifft. Verf. stellt für wenig lösliche Salze die empirischen Regeln auf, dass bei verschiedenen Verbindungen desselben Metalles (derselben Säure) die Löslichkeit um so grösser ist, je grösser die Tendenz des Anions (des Metalles) ist, aus dem elektrisch neutralen in den Ionenzustand überzugehen.

Je leichter ein Metall Wasser zersetzt, desto löslicher ist im Allgemeinen sein Sulfid und Hydroxyd. Bei den schwer löslichen Haloidsalzen eines Metalles ist das Chlorid ($E_A = 1{,}3$ Volt) löslicher als das Bromid ($E_A = 0{,}9$ Volt), dieses löslicher als das Jodid ($E_A = 0{,}5$ Volt). Die organischen Säuren ($E_K = 0$) sind durchweg weniger löslich als ihre Natriumsalze ($E_K = 2$ bis 3), aber leichter löslich als die Silbersalze ($E_K = -0{,}8$).

Die beiden empirisch abgeleiteten Regeln theoretisch allgemein zu begründen, ist nicht ganz leicht, weil die Differenz der Zersetzungsspannungen zweier Salze mit einem gemeinsamen Ion nicht constant ist; sonst wäre einfach

$$\log \frac{p}{p'} = (E_A - E'_A) \times Const., \text{ resp. } = (E_K - E'_K) \times Const.$$

Setzt Verf. wieder E_S proportional Q, so kann er aus dem Gange von $Q - Q'$ ableiten, dass die Bromide von Alkali-, Erd-

alkalimetallen und von Zink leichter löslich sein müssen als die Chloride, während beim Thallium, Blei und Silber das Gegentheil der Fall sein muss, in Uebereinstimmung mit der Erfahrung. Ebenso muss das Jodid, Bromid und Chlorid des Natriums leichter löslich sein als das des Silbers, dagegen das Silberfluorid und Nitrat leichter löslich als das entsprechende Natriumsalz. Beides trifft zu. *W. A. R.*

C. Istrati et A. Zahara. Sur la solubilité du camphre. C. R. 127, 557—559, 1898†.

Während in den meisten Lehrbüchern angegeben ist, dass Campher fast oder ganz unlöslich in Wasser ist, finden die Verff., dass die Löslichkeit des Camphers nicht ganz klein ist. Eine bei 15° gesättigte Lösung hat das spec. Gew. 1,0007, und in einem 22 Centimeterrohr bei Natriumlicht die Drehung + 0,4°. Mit Salzsäure bildet Campher wahrscheinlich ein Chlorhydrat; er löst sich in ihr stärker als in Wasser. [$(\alpha)_D$ in einem 10 Centimeterrohr = + 1,7°.] Das Chlorhydrat wird bereits durch eine Spur Wasser zersetzt. Die Löslichkeit in Salzsäure ist bei niederen Temperaturen am grössten.

Die einzige Zahlenangabe über die Löslichkeit, welche die Verfasser bringen, ist, dass 100 ccm bei 0° gesättigte Lösung von Campher in Salzsäure 40,276 g Campher enthalten. *W. A. R.*

M. Wildermann. Experimentelle Prüfung von van't Hoff's Constante in sehr verdünnten Lösungen. ZS. f. phys. Chem. 25, 699—710, 1898†.

Verfasser bespricht kurz seine Methode, die Gefrierpunktserniedrigung für verdünnte Lösungen zu bestimmen und die von Jones, Loomis und Abegg.

Er hält die Fehler seiner Methode nicht für grösser als etwa $^1/_{10000}$ Grad. Die Untersuchungen sind theils mit einem in $^1/_{100}$ Grad, theils mit einem in $^1/_{1000}$ Grad getheilten Thermometer ausgeführt. Im Jahre 1894 fand Verf. mit dem $^1/_{1000}$-Grad-Thermometer die van't Hoff'sche Constante aus Lösungen von verschiedenen Nichtelektrolyten zu 1,84 statt 1,87, wahrscheinlich weil der absolute Werth der Scala an der benutzten Stelle um 1 bis 2 Proc. falsch war. Verf. hat die Untersuchungen mit einem anderen Theile der Scala wiederholt und findet etwas grössere Werthe. Die Convergenztemperatur lag unter dem Gefrierpunkte. Die Lösungen sind selten über 0,05 normal. Verf. theilt den grössten Theil seiner

sämmtlichen Bestimmungen (Aceton, Anilin, Phenol, Dextrose, Maltose, Milchzucker und Harnstoff) mit. Er findet für Rohrzucker und Resorcin (ZS. f. phys. Chem. **19**, 239—250, 1896) 1,89, für Harnstoff 1,87, für Milchzucker 1,86, für Dextrose und Maltose 1,84 bis 1,87. Das Mittel ist 1,87, also der theoretische Werth. Die van't Hoff'sche thermodynamische Gleichung gehört somit zu den durch das Experiment am besten bestätigten Sätzen.

W. A. R.

M. Wildermann. Dalton's Gesetz in Lösungen. ZS. f. phys. Chem. 25, 711—721, 1898†.

Verf. führt nach der van't Hoff'schen Methode (ZS. f. phys. Chem. **1**, 481—508, 1887) einen Kreisprocess für ein Gemisch von drei Substanzen in Lösung und im Gasraume durch und erhält für verdünnte Lösungen, für welche das Boyle'sche und das Gay-Lussac'sche Gesetz gilt, und für welche die bei der Ausdehnung des Gases und der Substanz in Lösung verbrauchte Wärme vernachlässigt werden kann, das Dalton'sche Gesetz, nämlich dass die Summe der osmotischen Drucke, welche die Körper, wenn sie allein in Lösung wären, ausüben würden, gleich dem totalen osmotischen Druck ist. Bisher war immer stillschweigend angenommen worden, dass das Gesetz für verdünnte Lösungen gilt. Für Elektrolyte lässt sich die Gültigkeit nicht experimentell nachweisen, wohl aber für Nichtelektrolyte, durch Messen der totalen und der partiellen Gefrierpunktserniedrigungen in einer gemischten Lösung von Nichtleitern. Das führt Verf. aus.

Er benutzt als partielle Gefrierpunktserniedrigungen die in der Arbeit über die van't Hoff'sche Constante (s. vorig. Ref.) mitgetheilten Zahlen und bestimmt die Gefrierpunktserniedrigungen von gemischten Lösungen (Harnstoff mit Resorcin, Rohrzucker, Dextrose und Alkohol) nach derselben Weise. Wegen der Einzelheiten muss auf das Original verwiesen werden.

Die mit dem $^1/_{1000}$-Grad-Thermometer gefundenen Resultate sind sehr gut, die mit dem $^1/_{100}$-Grad-Thermometer sind etwas weniger befriedigend. Der aus der gesammten und aus der vom ersten Nichtleiter bewirkten Depression für den zweiten Nichtleiter berechnete Werth der van't Hoff'schen Constante ist fast der theoretische und stimmt mit dem für den zweiten Nichtleiter allein gefundenen Werthe fast überein. Die Gültigkeit des Dalton'schen Gesetzes ist also auch experimentell bewiesen.

W. A. R.

JAMES WALKER and JOHN K. WOOD. Solubility of isomerie substances. Journ. chem. Soc. 73, 618—627, 1898†. [Chem. News 78, 19, 1898.

CARNELLEY nnd THOMSON hatten (Phil. Trans. 53, 782 ff., 1888) über die Lösliehkeit von isomeren Körpern auf Grund von Experimenten, welche sie mit Meta- nnd Paranitranilin angestellt hatten, folgende Sätze aufgestellt:

1. Die isomeren Substanzen, welehe den niedrigsten Sehmelzpunkt haben, sind am lösliehsten; dieser Satz gilt für alle Lösungsmittel.

2. Das Verhältniss der Lösliehkeiten zweier isomerer Körper bleibt für alle Lösungsmitel nahezu das gleiehe.

Verff. prüfen diese Sätze naeh. Sie arbeiten mit den drei Hydroxybenzoësäuren (Orthohydroxybenzoësäure = Salieylsänre) und mit Benzylharnstoff und seinen Isomeren (Methyl-Phenylharnstoff und Ortho- und Paratolylharnstoff).

Als Lösungsmittel werden Wasser, Aeeton, Aether und Benzol angewendet. Für die Säuren werden die Lösliehkeiten in Wasser und Benzol bei Temperaturen zwisehen 10° nnd 70° bestimmt, um zu untersuehen, ob das Verhältniss der Lösliehkeiten unabhängig von der Temperatur ist.

Die Lösliehkeiten in Wasser können zwischen 0° und 50° sehr gut durch eine NORDENSKIÖLD'sehe Formel ausgedrüekt werden. Für Benzol als Lösungsmittel ist das unmöglieh.

Ist S die Lösliehkeit in 100 g Wasser, so ist für die

Salieyl(= Orthohydroxybenzoë)säure: $log\ S = 0{,}01556\,t - 1{,}0458$,

Metahydroxybenzoësäure: $log\ S = 0{,}01793\,t - 0{,}4118$,

Parahydroxybenzoësäure: $log\ S = 0{,}0227\,t - 0{,}7972$.

Hierzu ist zu bemerken, dass die von den Verff. gefundene Lösliehkeit der Salieylsäure gegen die von BOURGOIN (Bull. soe. chim. (2) 31, 57 ff.) zwisehen 0° und 75° gefundenen Zahlen stark abweicht. Der französisehe Forseher findet fast durehgehends anderthalbmal so grosse Werthe als die Verff.

Das Verhältniss der Lösliehkeiten zweier Isomeren in demselben Lösungsmittel ist stark abhängig von der Temperatur, nur bei Ortho- und Metahydroxybenzoësäure in Benzol finden Verff. bis 60° eine nngefähre Constanz des Verhältnisses.

Für die untersuehten Säuren gehen leichte Lösliehkeit und leiehte Sehmelzbarkeit nieht Hand in Hand. Die Aufeinanderfolge in der Lösliehkeit ist für die drei organisehen Lösungsmittel die gleiehe, aber anders als für das Wasser.

Bei den Harnstoffderivaten sind die am niedrigsten schmelzenden Körper für fast alle der untersuchten Lösungsmittel am leichtesten löslich. (Benzyl- und Paratolylharnstoff in Aether zeigen eine geringe Abweichung.)

Das Verhältniss der Löslichkeiten in zwei verschiedenen Lösungsmitteln ist für keine der angewendeten Gruppen von Isomeren constant gefunden; an dieser Thatsache ändert sich nichts, wenn man nur den dissociirten Antheil der gelösten Säuren in Rechnung zieht. *W. A. R.*

R. A. Lehfeldt. On the properties of liquid mixtures. Phil. Mag. (5) 46, 42 u. ff., 1898. [Journ. of phys. Chem. 2, 507, 1898 †. [Chem. News 77, 128, 1898 †.

Verf. untersucht bei 50° Mischungen von Benzol, Toluol und Kohlenstofftetrachlorid und von Benzol, Toluol und Aethylalkohol, welcher Associationserscheinungen zeigt, was das Kohlenstofftetrachlorid nicht thut.

Bestimmt wird die Zusammensetzung des Gemisches, die Zusammensetzung des gesättigten Dampfes — beides mit dem Pulfrich'schen Refractometer — und die Grösse des Dampfdruckes. Um die Zusammensetzung des Dampfes zu messen, wird eine kleine Menge Flüssigkeit abdestillirt und das Destillat untersucht.

Verf. kommt zu anderen Resultaten als Linebarger (Journ. Amer. Chem. Soc. 17, 615—652, 690—718, 1895). Nach Verf. Meinung ist der Partialdruck eines der Componenten nicht direct seiner Concentration im Flüssigkeitsgemisch proportional.

Der Dampfdruck der Systeme Alkohol-Benzol und Alkohol-Toluol geht durch ein Maximum. Nimmt man an, dass die Curve, welche die Aenderung des Partialdruckes mit der Concentration darstellt, eine gerade Linie sein soll, und berechnet aus den Abweichungen, die obige Systeme zeigen, den Associationsfactor für Alkohol, so erhält man aus beiden Versuchsreihen ganz verschiedene Werthe. Gerade Linien liefern die Versuchsdaten in den Systemen Benzol-Kohlenstofftetrachlorid und Toluol-Kohlenstofftetrachlorid ebenfalls nicht; auch entsprechen sich die beiden Curven nicht. *W. A. R.*

R. Abegg. Ein einfacher Versuch zur Demonstration des Ludwig'schen Phänomens. ZS. f. phys. Chem. 26, 161—164, 1898 †.

Bringt man eine homogene Lösung an zwei Stellen auf verschiedene Temperatur, so diffundirt gelöste Substanz von den wär-

meren Stellen zu den kälteren, bis der — der absoluten Temperatur proportionale — osmotische Druck überall wieder denselben Werth hat. (LUDWIG'sches Phänomen, das indessen meist nach seinem zweiten Entdecker SORET genannt wird.) Verf. giebt folgenden einfachen Apparat (s. Abb. S. 162) zur Demonstration des Phänomens an. Von zwei in der Art des BUNSEN'schen Eiscalorimeters in einander geschmolzenen Glasgefässen ist das äussere, grössere, durch eine horizontale Scheidewand in zwei Hälften getheilt. Das innere Gefäss reicht bis in die untere Hälfte hinein. Beide Hälften haben zwei Tubuli, die der oberen dienen zum Ein- und Ausströmen von heissem Dampf, die der unteren zum Durchspülen mit kaltem Wasser. In das innere Gefäss kommt die Lösung, welche bei der Temperatur des kalten Wassers gesättigt ist. Strömt dann Dampf durch den oberen Theil des äusseren Gefässes, so wandert das gelöste Salz in die vom Wasser umspülte untere Hälfte des inneren Gefässes, welche man am besten recht klein und kurz macht. Zur Ausscheidung von Salzkrystallen kommt es bei Kochsalzlösungen am schnellsten. Jodkalium diffundirt zwar schneller und ist reichlicher löslich als Chlornatrium und sollte daher schneller Salz absetzen; aber es bilden sich leicht übersättigte Lösungen; ähnlich verhält sich Kupfersulfat und Natriumthiosulfat. Zum Demonstriren bringt man am besten unten in die gesättigte Lösung einen Salzkrystall, der dann deutlich wächst. Jodkalium ist am empfehlenswerthesten.

Die Vorgänge sind wahrscheinlich, weil kaltes und warmes Lösungsmittel physikalisch zu verschieden sind, complicirter, als nach der einfachen VAN'T HOFF'schen Theorie zu erwarten ist.

W. A. R.

ARTHUR A. NOYES. Die Theorie der Löslichkeitsbeeinflussung bei zweiionigen Elektrolyten mit lauter verschiedenen Ionen. ZS. f. phys. Chem. 27, 267—278, 1898†.

Mischt man die Lösungen von zwei binären Elektrolyten AB und CD, so entstehen durch doppelte Umsetzungen gewisse Mengen von BC und AC und es findet eine Löslichkeitsbeeinflussung statt. Kennt man die Dissociationsverhältnisse der vier Elektrolyte und die Löslichkeit von AB in reinem Wasser, so kann man die Löslichkeit von CD in einer Lösung, die eine bekannte Menge von AB enthält, berechnen. Doch ist eine ganz allgemein gültige Gleichung sehr complicirt und unpraktisch; für alle möglichen Fälle lassen sich indessen einfachere Formeln aufstellen, weil eine

oder mehrere der vier Substanzen stets eine starke Säure, Base oder ein Salz ist, deren Dissociationsgrad man ans der Leitungsfähigkeit der reinen wässerigen Lösung schätzen kann, da er durch die Gegenwart anderer Substanzen nnr sehr wenig beeinflusst wird. In besonders günstigen Fällen kann man eine oder mehrere Substanzen auch als vollständig dissociirt annehmen. Der Verf. leitet Näherungsformeln, die in verdünnten Lösungen fast streng, in concentrirteren ausreichend genau gültig sind, für folgende Fälle ab: 1) *AD* und *CB* sind vollständig, *CD* ist beliebig dissociirt. (Beispiel: Thalliumchlorür in Kaliumnitratlösnng, Silberchlorid in verdünnter Salpetersäure.) 2) *CD* nnd *AD* sind vollständig, *CB* ist theilweise dissociirt, resp. *CD* und *CB* vollständig und *AD* theilweise. (Beispiel: Silberbenzoat in Salpetersäure, Benzoësänre in Natrinmacetat- oder -formiatlösungen.) 3) *AD* (oder *CB*) ist vollständig, *CD* und *CB* (oder *AD*) sind theilweise dissociirt. (Beispiel: Silberbenzoat in Chloressigsäure.)

Die meist vom Verf. und seinen Schülern ausgeführten experimentellen Beispiele bestätigen die Theorie nnd die abgekürzten Formeln gut.

Die Gleichungen sind folgende: Die Concentration von *CD* sei n, die nnbekannte Concentration von *AB* m; die Löslichkeit und der Dissociationsgrad von *AB* in reinem Wasser m_0 und a_0; $m_0^2 a_0^2$ sei $= K_a$, die Ostwald'schen Dissociationsconstanten der Substanzen *CD*, *AD* und *CB* seien K_b, K_c und K_d; $m - m_0(1 - a_0)$ sei x.

Für Fall 1) ist $m = m_0$.

Für Fall 2) gilt: $K_d x^3 + K_a x^2 - (K_a n + K_a K_d) x - K_a^2 = 0$; tritt *CB* an die Stelle von *AD*, so ist für K_d K_c zu setzen.

Für Fall 3) gilt: $K_d^2 x^5 + K_a K_d x^4 + K_a K_d (K_b - 2K_d) x^3 + K_a^2 (K_b - 2K_d) x^2 + K_a^2 (K_d^2 - K_b K_d - n K_b) x + K_a^3 (K_d - K_b) = 0$; ist *CB* vollständig dissociirt, so tritt K_c an die Stelle von K_d.

W. A. R.

Arthur A. Noyes und E. Harold Woodworth. Untersuchungen über die Löslichkeitstheorie dreiioniger Salze. Journ. Amer. Chem. Soc. 20, 194—201, 1898. ZS. f. phys. Chem. 26, 152—158, 1898†. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 877.

Verff. bestimmen die Löslichkeit von Bleijodid in reinem Wasser und in verdünnten, wässerigen Lösungen von Kalinmjodid und Bleinitrat. Bei der geringen Löslichkeit von Bleijodid (1 Mol. in 600 Litern Wasser) ist anzunehmen, dass keine Bildung von

Doppelsalzen erfolgt, wie sie früher bei anderen Experimenten mit ternären Elektrolyten (s. NOYES, diese Ber. 48 [1], 381—382, 1892) störte. Auch ist bei der geringen Concentration die Herabsetzung des Dissociationsgrades durch die Blei- und Jodionen des anderen Salzes zu vernachlässigen. Die Löslichkeit wird nicht auf analytischem Wege bestimmt, sondern die Concentration der Ionen direct aus dem elektrischen Leitungsvermögen der Lösung — nach Abzug der Leitungsfähigkeit des Wassers und eventuell der der zugesetzten Salzlösung — abgeleitet.

Nimmt man an, dass das Bleijodid beim Dissociiren nur in drei, nicht auch in zwei Ionen zerfällt, so ist für die gesättigte Lösung die Concentration der Bleiionen multiplicirt mit dem Quadrat der Concentration der Jodionen dem Product aus den dritten Potenzen des Dissociationsgrades und der Löslichkeit in reinem Wasser gleich, auch wenn andere Salze mit gleichen Ionen in der Lösung zugegen sind. Ist m_0 die Concentration des Bleijodids in rein wässeriger Lösung, m die Concentration in einer Lösung, die n Aequivalente Kaliumjodid bezw. Bleinitrat im Liter enthält, und ist a_0 bezw. a der Dissociationsgrad des Bleijodids, a_1 derjenige des zugesetzten Salzes, so ist in Gegenwart von Bleinitrat:

$$(ma + na_1)m^2a^2 = m_0^3a_0^3$$

und bei Gegenwart von Kaliumjodid

$$(ma + na_1)^2 ma = m_0^3a_0^3.$$

(Hier sind alle Grössen m in Aequivalenten ausgedrückt.)

Die Verff. führen ihre Versuche mit verschieden dargestellten Salzproben bei 25° aus; sie gehen ferner von ungesättigten und übersättigten Bleijodidlösungen aus und erhalten in allen Fällen ausreichend übereinstimmende Werthe. Sie arbeiten mit 0,003077 und 0,002 normalen Lösungen von Kaliumjodid und Bleinitrat. Die Salze sind bei diesen grossen Verdünnungen fast vollständig dissociirt, und der Dissociationsgrad ändert sich so wenig mit der Concentration, dass die kleine Menge der aus dem Bleijodid stammenden Ionen nichts ändern kann, also das Leitungsvermögen als additive Eigenschaft angenommen werden kann.

Den Werth für die Wanderungsgeschwindigkeit des Bleiions leiten Verff. aus den extrapolirten Zahlen für $\lambda\infty$ von Bleinitratlösungen bei 25° ab. Sie finden 68,3. [FERNAU, ZS. f. anorg. Chem. 17, 327—354, 1898, giebt bei 24° den Werth 66,1 an.] Für die Wanderungsgeschwindigkeiten der übrigen Ionen setzen Verff. die BREDIG'schen Werthe ein.

Verff. finden für die Concentration der Ionen in den gesättigten Lösungen folgende Werthe:

Kalium-jodidionen ($n a_1$)	Bleijodidionen ($m a$)		Bleinitrat-ionen ($n a_1$)	Bleijodidionen ($m a$)	
	gef.	ber.		gef.	ber.
0	0,002873 (= $m_0 a_0$)		0	0,002873 (= $m_0 a_0$)	
0,001969	0,001770	0,001731	0,001872	0,002358	0,002366
0,002982	0,001351	0,001296	0,002837	0,002155	0,002175

Zieht man in Betracht, dass sich die beim Bleijodid und die bei dem zugesetzten Salz gemachten Fehler addiren, so ist die Uebereinstimmung der gefundenen und berechneten Werthe von ma gut, und die Gültigkeit der obigen Gleichungen ist somit bewiesen. *W. A. R.*

Arthur A. Noyes und David Schwarz. Die Löslichkeit von zweiionigen Salzen schwacher Säuren in stärkeren Säuren. ZS. f. phys. Chem. 27, 279—284, 1898†.

Die Arbeit bestätigt die von Noyes (s. früheres Ref.) für die in Betracht kommenden Verhältnisse abgeleiteten Gleichungen. Die Verff. bestimmen die Löslichkeit von Silberbenzoat in verschieden concentrirten Lösungen von Salpeter- und Monochloressigsäure. Behufs Sättigung werden die Lösungen lange bei 25° mit überschüssigem Salz geschüttelt. Nähert man sich dem Sättigungszustande von einer höheren Temperatur, d. h. arbeitet man mit übersättigten Lösungen, so differiren die Einzelwerthe weit mehr von einander, als wenn man von untersättigten Lösungen ausgeht; man findet mit übersättigten Lösungen erheblich höhere Mittelwerthe; die Verff. acceptiren nur die mit untersättigten Lösungen erhaltenen Resultate.

Bei der grossen Verdünnung der angewandten Salpetersäurelösungen (in maximo ca. 27 Millimolekeln im Liter) wird die Säure als vollständig dissociirt angenommen, für die verdünntesten Lösungen, für welche die Annahme am meisten zutrifft, ist die Uebereinstimmung zwischen berechneter und gefundener Löslichkeit am besten. Die Löslichkeit des Silberbenzoates in reinem Wasser wird zu 0,01144 g-Mol. pro Liter gefunden; sein Dissociationsgrad in der gesättigten Lösung zu 0,844 ($\lambda v = 76{,}2, \lambda \infty$, nach Bredig 90,3). Durch die gute Uebereinstimmung zwischen berechneten und gefundenen Löslichkeiten wird die Gültigkeit des theoretischen Dissociationsgesetzes für schwache Säuren und das

Gesetz von der Löslichkeitsbeeinflussung bestätigt; speciell wird bewiesen, dass bei der durch den Zusatz der stärkeren Säuren mit anderen Ionen hervorgerufenen Löslichkeitserhöhung des Silberbenzoats das Product aus den Concentrationen der Ag-Ionen und der $C_6H_5CO_2$-Ionen constant bleibt.

Concentrationen in Grammmolekeln pro Liter:

HNO_3	$Ag.C_6H_5COO$ gef.	$Ag.C_6H_5COO$ ber.	
0,004 435	0,013 95	0,014 06	
0,008 893	0,017 07	0,017 05	Mittel von zwei Versuchsreihen
0,007 79	0,023 38	0,023 93	
0,026 74	0,030 71	0,031 59	

$CH_2ClCOOH$	$Ag.C_6H_5COO$ gef.	$Ag.C_6H_5COO$ ber.
0,003 935	0,013 85	0,013 68
0,007 87	0,016 12	0,015 88
0,015 74	0,020 93	0,021 17

W. A. R.

ARTHUR A. NOYES und EDWARD S. CHAPIN. Die Löslichkeit von Säuren in Lösungen von Salzen anderer Säuren. Journ. Amer. Chem. Soc. 20, 751—756, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 1074—1075†. ZS. f. phys. Chem. 1898, 442—446†.

Die Verff. untersuchen den Einfluss, welchen ein Neutralsalz einer schwach dissociirten Säure (Natriumformiat und Natriumacetat) auf die Löslichkeit einer schwach dissociirten Säure (Benzoësäure) ausübt und finden eine gute Uebereinstimmung mit der Theorie (s. Arbeit von NOYES). Benzoësäure wird bei 25° mit den verdünnten Salzlösungen geschüttelt und die Säure durch Titration bestimmt. Schütteln von übersättigten und von ungesättigten Lösungen (d. h. Abkühlen von wärmeren Lösungen auf 25° und Erwärmen von kälteren auf 25°) führt zu denselben Resultaten. In der recht complicirten Gleichung, welche zur Berechnung der Löslichkeit der Benzoësäure dient (ZS. f. phys. Chem. S. 444, Ableitung S. 273), kann man ohne grossen Fehler den nicht dissociirten Antheil der Natriumsalze vernachlässigen.

Ein Liter Wasser löst bei 25° 27,93 Millimolekeln Benzoësäure.

Concentrationen in Grammmolekeln pro Liter:

Natriumacetat	Benzoësäure gef.	Benzoësäure ber. nach der nicht vereinfachten Gleichung
0,01321	0,03878	0,03846
0,02828	0,04840	0,04783
0,05282	0,06478	0,06380

Natriumformiat	Benzoësäure gef.	Benzoësäure ber.
0,01414	0,03456	0,03423
0,02641	0,03888	0,03858
0,05657	0,04530	0,04553

Die Resultate bestätigen also die Gesetze der Löslichkeitsbeeinflussung und der elektrolytischen Dissociation. *W. A. R.*

C. Hoitsema. Wässerige Lösungen von zwei Salzen mit einem gleichnamigen Ion. Zweiter Theil. ZS. f. phys. Chem. 27, 312—318, 1898 †.

Experimentelle Bestätigung von Beziehungen, welche Verf. ZS. f. phys. Chem. 24, 577—607, 1894 abgeleitet hat. Bestimmt werden die Löslichkeitsisothermen für Salicylsäure-Natriumsalicylat und für Hippursäure-Kaliumhippurat. Die zwei zusammengehörigen Elektrolyte bilden keine Mischkrystalle, kein complexes Salz, sondern nur ein Doppelsalz. Verf. bestimmt die Löslichkeit bei 20,1° und stellt die Natur des Bodenkörpers unter dem Mikroskop fest (nach einander Säure, Doppelsalz und Säure, Doppelsalz, Doppelsalz und Salz, Salz), ausserdem bestimmt er das specifische Gewicht der Lösung und berechnet die Löslichkeit in Grammmolekeln pro Liter.

Von anderweitigen Bestimmungen liegen Versuche von Schreinemakers vor über das System (KJ, PbJ_2, $2KJ.PbJ_2H_2O$), doch können sie nicht wie die des Verf. berechnet werden, weil die specifischen Gewichte der Lösungen nicht bekannt sind.

Die Löslichkeitsisotherme hat in beiden Fällen die von der Theorie verlangte Gestalt. Von der wenig löslichen Säure ausgehend, erfolgt zuerst ein schwaches Sinken, dann ein sehr starkes Ansteigen der Curve bis zu dem Punkte, wo der Bodenkörper aus Säure und Doppelsalz besteht; bei weiterem Zufügen von Salz erfolgt eine plötzliche Richtungsänderung, die Curve sinkt, bis sie einen zweiten Knick zeigt in dem Punkte, wo Doppelsalz mit Salz

in der festen Phase auftritt; vom Salz ausgehend, sinkt die Curve ebenfalls anfangs ein wenig, um dann zum Quadrupelpunkte stark anzusteigen.

Beide Doppelsalze werden durch Wasser zersetzt; sie können nur mit Lösungen, die relativ mehr Alkalisalz enthalten, bestehen. Ein Liter der reinen Lösungen enthält bei 20,1° 0,0132 g-Mol. Salicylsäure, 0,0182 Hippursäure, 4,15 Natriumsalicylat, 3,56 Kaliumhippurat. *W. A. R.*

P. VILLARD. The solution of solids and liquids in gases. Chem. News 78, 297—298, 309—310, 1898†. Rev. génér. des sc. Nr. 21, 15. Nov. 1898.

Von HANNAY und HOGARTH war 1880 festgestellt worden, dass Eisenchlorid, Jodkali und Bromkali von Alkoholdampf, der unter Druck steht, bei 375° (also über der kritischen Temperatur des Alkohols) gelöst werden. CAILLETET fand, dass sich flüssige Kohlensäure in comprimirter Luft löst. Verf. führt diese Versuche fort mit Sauerstoff, Luft, Wasserstoff, Methan, Aethylen, Stickoxydul und Kohlensäure als Lösungsmittel. Er arbeitet bei 17°, aber meist unter starkem Druck, um die Lösungsmittel zu concentriren.

Sauerstoff löst Brom und Jod sehr stark, und zwar um so stärker, je höher der Druck ist. Bei Erniedrigung des Druckes setzen sich die gelösten Körper in fester, resp. flüssiger Form an den Wandungen des Druckrohres ab. Die Bromlösung ist bei 300 Atmosphären Druck weit dunkler als gesättigtes Bromwasser und etwa sechsmal so stark gefärbt, als gesättigter Bromdampf bei derselben Temperatur; schon bei 10 Atmosphären ist deutlich zu sehen, dass sich mehr Brom im Gasraume befindet, als dem Partialdrucke entspricht. Jod ist etwas schwerer löslich, und die Erscheinung wird erst bei 100 Atmosphären deutlich sichtbar. Luft und namentlich Wasserstoff haben kleineres Lösungsvermögen als Sauerstoff. Methan löst viele Stoffe (Aethylchlorid, Schwefelkohlenstoff, Alkohol, auch feste Körper wie Campher und Paraffin). Man braucht keine hohen Drucke anzuwenden. Bei 200 Atmosphären löst sich Aethylchlorid in Methan in jedem Verhältniss. Jod löst sich leicht in Aethylen und verbindet sich mit ihm zu Aethylenjodid, das in Aethylen gelöst bleibt. Auch Campher, Paraffin und Stearinsäure sind löslich, doch der letzte Körper nicht sehr stark. Der Campher setzt sich aus seiner Lösung in Aethylen unterhalb 150 Atmosphären, wenn der Druck erniedrigt wird, als fester

Körper, oberhalb der Druckgrenze als Flüssigkeit (mit Aethylen gemischt) ab.

Bei Stickoxydul und Kohlensäure können keine hohen Drucke angewendet werden; die Gase scheinen ziemlich gute Lösungsmittel zu sein; so löst Stickoxydul bei 20 Atmosphären so viel Brom, wie Sauerstoff beim doppelten Druck. Sämmtliche Jodlösungen, welche Verf. erhielt, waren violett gefärbt.

Die Lösungen haben einen kritischen Druck und eine kritische Temperatur wie reine Flüssigkeiten; darauf hatte Cailletet schon aufmerksam gemacht. Bei 17° und 200 Atmosphären wird die gasförmige Lösung von Chloräthyl in Methan und die flüssige Lösung von Methan in Chloräthyl identisch; es bildet sich an der Oberfläche der flüssigen Phase eine breite Uebergangszone, und beim Schütteln entsteht eine homogene Mischung. Beim Erniedrigen des Druckes und der Temperatur tritt Nebelbildung und Condensation auf, genau wie bei reinen Flüssigkeiten oder Gasen.

Verf. glaubt, dass man in vielen Fällen die Reinignng von organischen Substanzen, welche nicht unzersetzt destilliren, durch Lösen in comprimirten Gasen bewerkstelligen kann. Beim Erniedrigen des Druckes wird die lösende Kraft des Gases gleich Null und die gesammte Substanzmenge setzt sich wieder ab.

W. A. R.

Victor Rothmund. Die gegenseitige Löslichkeit von Flüssigkeiten und der kritische Lösungspunkt. Habilitationsschr. München, 1898. ZS. f. phys. Chem. 26, 433—492, 1898 †.

Verf. studirt die zuerst von O. Lehmann und O. Masson dargelegte Analogie zwischen den kritischen Erscheinungen bei Gasen und den kritischen Lösungserscheinungen bei Flüssigkeiten näher, um wo möglich theoretische Anhaltspunkte über das Verhalten concentrirter Lösungen zu gewinnen.

Frühere systematische Untersuchungen liegen nur von Alexejew (Zusammenfassung Wied. Ann. 28, 305 ff., 1886) und auch von Guthrie (Phil. Mag. (5) 18, 29—35 und 499—501, 1884) vor. Nach diesen Arbeiten ist der früher gemachte Unterschied zwischen vollkommen mischbaren und theilweise in einander löslichen Flüssigkeiten hinfällig, und es ist wahrscheinlich, dass für jedes Paar von Flüssigkeiten, das nicht chemisch mit einander reagirt, eine kritische Lösungstemperatur existirt. Verfasser untersucht 12 Flüssigkeitspaare, nicht durch Analyse der beiden resp. einen Schicht, sondern durch Zusammenbringen der reinen Substanzen

in gewogenen Mengen und Bestimmen der Temperaturen, wo eine trübe Mischung sich aufklärt und eine homogene Mischung deutlich inhomogen wird. Beide Temperaturen wurden fast identisch gefunden, woraus folgt, dass keine Uebersättigung der Lösung mit der einen Flüssigkeit eintrat. Eine deutliche Opalescenz, die häufig dicht oberhalb der kritischen Temperatur beobachtet wurde, kann nicht von anfangender Trennung der beiden Schichten herrühren; diese macht sich durch plötzliches Auftreten einer dicken, milchigen Trübung bemerkbar, während jene unerklärliche Opalescenz unmerklich auftritt und beim Sinken der Temperatur durch mehrere Grade hindurch langsam zunimmt.

Da alle Versuche in zugeschmolzenen Röhren vorgenommen wurden, beziehen sich die Angaben des Verf. streng genommen auf den jeweiligen Dampfdruck der Lösung. Voraussichtlich haben aber die kleinen Ueberdrucke, welche in den Röhren herrschten, keinen grossen Einfluss auf die kritische Lösungstemperatur gehabt, jedoch lässt sich aus theoretischen Betrachtungen und den spärlichen Experimentaldaten nichts Sicheres darüber ableiten.

Verf. definirt als Concentration das Verhältniss der Gewichtsmenge des einen Stoffes zum Gesammtgewicht der Lösung, da alsdann vollkommene Symmetrie in Bezug auf beide Bestandtheile herrscht und man bei der graphischen Darstellung nur, je nachdem man den einen oder anderen Stoff betrachtet, die Ordinaten von oben oder von unten zu zählen braucht.

Phenol und Wasser, Propionitril und Wasser, Furfurol und Wasser, Acetylaceton und Wasser, Isobuttersäure und Wasser, Hexan und Methylalkohol, Schwefelkohlenstoff und Methylalkohol, Resorcin und Benzol, Methyläthylketon und Wasser zeigen eine obere kritische Lösungstemperatur. Bei Diäthylketon und Wasser liegt dieselbe so hoch, dass sie nicht erreicht, sondern nur aus dem Curvenverlauf geschlossen werden konnte. Methyläthylketon und Diäthylketon in Wasser zeigen ein deutliches Minimum der Löslichkeit, Methyläthylketon auch ein — allerdings undeutliches — Maximum, so dass die Löslichkeitscurve ein geschlossenes, ellipsenartiges Gebilde zu sein scheint.

Triäthylamin und Wasser, β-Collidin und Wasser zeigen eine untere kritische Lösungstemperatur; auch hier scheinen sich die Curvenäste langsam wieder einander zuzuwenden. Beim Triäthylamin verläuft die Löslichkeitscurve, wie schon GUTHRIE beobachtete, in der Nähe der kritischen Temperatur ausserordentlich steil, so dass die Concentration mit der Temperatur ungemein

schnell wechselt. (Eine dünne Schicht der Lösung zeigt durch mehr oder weniger starke Trübung die Wärmevertheilung im Spectrum an.)

Theoretische Erwägungen und die Gestalt der beobachteten Löslichkeitscurven machen es wahrscheinlich, dass es für jedes Flüssigkeitspaar eine geschlossene Löslichkeitscurve giebt. Verf. hat somit bei manchen Paaren die rechte, bei anderen die linke Hälfte dieser Curve untersucht.

Der Differentialquotient der Löslichkeit mit der Temperatur hat bekanntlich das umgekehrte Vorzeichen als die „letzte Lösungswärme". Erreicht die Löslichkeit ein Maximum oder ein Minimum, wie bei der kritischen Lösungstemperatur, so muss die Lösungswärme Null sein; das ist der Fall, da bei der Mischnng von zwei identischen Phasen keine Wärmetönung auftritt. Stellt man den Zusammenhang zwischen dem osmotischen Druck der Lösungen nnd ihrer Concentration graphisch dar, so erhält man für Temperatnren in der Nähe der kritischen Lösungstemperatur eine Reihe von Curven, die vollkommen den bekannten van der Waals'schen Cnrven für Kohlensäure gleichen. Ferner leitet Verf. folgenden Satz ab: Nimmt der osmotische Druck oder der Partialdruck der einen Flüssigkeit irgendwo mit ihrer Concentration ab, so tritt Trennung in zwei Schichten ein; nehmen dagegen diese beiden Grössen immer mit der Concentration zu, so bleibt die Lösung stets homogen.

Ans der Analogie mit den kritischen Erscheinungen der Gase lässt sich nur die Existenz einer oberen kritischen Lösungstemperatur ableiten. Die untere kritische Temperatur ist ohne Analogon.

Die Curven, welche die Dichte eines Gases und des verflüssigten Gases in ihrer Abhängigkeit von der Temperatur darstellen, sind symmetrisch zn einer Geraden (das Gesetz vom geraden Durchmesser). Dieselbe Erscheinung zeigen sämmtliche vom Verf. aufgestellten Löslichkeitscurven in der Nähe der oberen kritischen Temperatur, in der Nähe der nnteren dagegen nicht.

Der van der Waals'sche Satz der übereinstimmenden Zustände lässt sich im vorliegenden Falle, da der osmotische Druck der Lösungen nicht bekannt ist, nur in folgeuder Anwendung auf die Löslichkeit zweier Flüssigkeiten übertragen: wenn bei zwei gesättigten Lösungen verschiedener Flüssigkeiten die absolute Temperatur den gleichen Bruchtheil der absoluten kritischen Lösnngstemperatur beträgt, müssen die Concentrationen der Lösnngen gleiche Theile ihrer kritischen Concentration sein. Doch stimmt dieses Gesetz für das vorliegende Versuchsmaterial nur sehr mangel-

haft; nur für sehr wenig Wasser enthaltende Lösungen ist eine ungefähre Constanz des Verhältnisses der Concentrationen zu constatiren.

Verf. bespricht an der Hand von eigenen und fremden Beobachtungen den Unterschied der Löslichkeit in festem und flüssigem Zustande. Man muss zwei Fälle unterscheiden, nämlich wenn der feste Körper unter dem Lösungsmittel schmelzen kann oder nicht. Im ersten Falle schneiden sich die Löslichkeitscurven für den festen und den flüssigen Stoff, im zweiten nicht. Der Verlauf der Curven und die Begründung dieses Verlaufes mögen im Original eingesehen werden (S. 483—488).

Die meisten untersuchten Flüssigkeiten, abgesehen vom Wasser, sind unter einander in jedem Verhältnisse mischbar; im Wasser sind die meisten nur theilweise löslich. Die Löslichkeit nimmt mit steigendem Kohlenstoffgehalte ab. Ordnet man die untersuchten Flüssigkeiten nach ihrer Löslichkeit im Wasser, so findet man, dass sie, mit zwei Ausnahmen, nach der Grösse ihrer Dielektricitätsconstanten rangiren. Je weiter ferner zwei Substanzen in der Reihe von einander abstehen, desto weniger sind sie in einander löslich.

Die Reihe ist etwa die folgende:

Wasser, niedere Fettsäuren, niedere Alkohole, niedere Ketone, niedere Aldehyde, Nitrile, Phenole, aromatische Aldehyde, Aether, Halogenderivate der Kohlenwasserstoffe, Schwefelkohlenstoff, Kohlenwasserstoffe.

Zum Schluss sei noch bemerkt, dass nur bei organischen Basen eine untere kritische Temperatur beobachtet werden konnte, was wohl sicher auf constitutiven Eigenschaften beruht. *W. A. R.*

SIGALAS. Kritische Lösungstemperatur; Versuche von CRISMER. Ann. Chim. anal. appl. 3, 2—6, Bordeaux, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 699†.

In ein kleines Röhrchen bringt man die zu untersuchende Substanz, überschichtet sie mit dem doppelten Volumen Alkohol, schmilzt das offene Ende des Röhrchens zu und hängt es an einem Thermometer in ein geeignetes Heizbad von Glycerin oder dergl.

Beim Erhitzen ebnet sich der Meniscus des unter dem Alkohol geschmolzenen Körpers bei einer gewissen Temperatur und man erhält eine homogene Flüssigkeit. Lässt man vorsichtig erkalten, so trübt sich die Flüssigkeit wieder bei einer bestimmten

Temperatur — der „kritischen Lösungstemperatur" — und der Meniscus wird wieder sichtbar. Verf. bestimmt die kritischen Lösungstemperaturen für verschiedene im Haushalte und in der Technik viel gebrauchte Fette und Oele; da ähnliche Stoffe häufig sehr verschiedene kritische Lösungstemperaturen haben, kann das Verfahren gute Dienste leisten, um Beimischungen von Surrogaten und Fälschungen zu erkennen. *W. A. R.*

E. C. Franklin und C. A. Kraus. Flüssiges Ammoniak als Lösungsmittel. Amer. Chem. Journ. 20, 820—836, 1898. [Chem. Centralbl. 1899, 1, 330—331 †.

Die Verff. arbeiten bei — 38°, mit manchen Substanzen auch bei + 25°; sie benutzen das flüssige Ammoniak des Handels. Von den meisten Substanzen wird die Löslichkeit nur approximativ bestimmt, bei wenig löslichen Salzen durch Bestimmung der elektrischen Leitungsfähigkeit. Die meisten Lösungen scheiden beim Abkühlen die gelösten Substanzen fest oder flüssig ab. Schwefel, Phosphor und Selen, die sich zu gefärbten Flüssigkeiten lösen, werden beim Erniedrigen der Temperatur nicht abgeschieden. Einige Körper sind bei — 38° und + 25° unlöslich, so Phthalsäure, Bernsteinsäure, Cadmiumjodid und Kaliumchromat.

Von den Elementen sind löslich die fünf Alkalimetalle, Jod und die drei oben erwähnten Nichtmetalle, Kupfer wird bei Gegenwart von Luft langsam angegriffen. Von Salzen sind unlöslich Fluoride und Sulfate. Chloride, Bromide und Jodide sind verschieden löslich (die der Alkalimetalle wenig), sie bilden Additionsproducte, von denen diejenigen der Chloride am schwersten löslich sind. Leichter löslich sind Cyanide, Cyanate, Sulfocyanate, Nitrite und Nitrate. Ammonium- und Arsensulfid sind löslich, Schwefelsäure ebenfalls, aber in geringem Grade.

Von organischen Substanzen sind löslich Benzol (Toluol und Naphtalin weniger), die Alkohole, Aldehyde, einbasischen Säuren, Ester, Amide der ring- und kettenförmigen Kohlenwasserstoffe; schwer löslich oder unlöslich sind die Paraffinwasserstoffe, die Halogen- und Nitroderivate der ringförmigen Kohlenwasserstoffe, die zweibasischen Säuren und die Terpene. In homologen Reihen nimmt die Löslichkeit mit steigendem Moleculargewichte ab.

W. A. R.

Paul Rohland. Ueber den Lösungsdruck einiger Haloidsalze. ZS. f. anorg. Chem. 18, 327—330, 1898 †.

Für Alkali- und Erdalkalihaloide gelten die Regeln, dass die Lösungsfähigkeit der Alkohole mit steigendem Moleculargewichte abnimmt, und dass die Lösungstension bei den Jodiden am grössten ist und nach dem Chloride zu abnimmt. Hierbei kann man das Wasser als den einfachsten Alkohol auffassen.

Die erste Regel gilt auch für die Haloide der Metalle der Kupfergruppe (Cadmium, Kupfer, Silber, Quecksilber und Blei); nur nimmt das Wasser in Bezug auf die Quecksilbersalze eine Sonderstellung ein und fällt aus der Reihe heraus.

Die zweite Regel gilt für die Haloide der erwähnten Schwermetalle gar nicht. Dem Wasser und den Alkoholen gegenüber hat das Chlorid die grösste und das Jodid die kleinste Lösungstendenz. Die Mercuri- und Cuprisalze sind leichter löslich, als die entsprechenden Mercuro- und Cuproverbindungen.

Ein allgemeines Gesetz über die Abhängigkeit der Lösungstension von den Eigenschaften des Lösungsmittels und des gelösten Stoffes aufzustellen, ist noch nicht gelungen. Es scheint dem Verf. wahrscheinlich, dass die elektrolytische Dissociation den Lösungsdruck nicht beeinflusst, da für das stark dissociirende Wasser und die schwach dissociirenden Alkohole, für die schwach dissociirten Quecksilberverbindungen und die stark dissociirten anderen Salze der gleichen Gruppe dieselben Regelmässigkeiten gelten. *W. A. R.*

C. A. LOBRY DE BRUYN. The condition of substances insoluble in water formed in gelatine. Proc. Roy. Acad. Amsterdam 1, 39—42, 1898 †.

Chemische Fällungen, welche in wässerigen Lösungen sofort eintreten, bleiben in Gelatinelösungen oft scheinbar aus. Die Reactionen gehen trotzdem vor sich, aber die Fällungsproducte bleiben, so weit sie amorph sind, in der Gelatine colloidal gelöst, wie aus folgendem Beispiel hervorgeht. Lässt man in Gelatine äquivalente Mengen von Silbernitrat und Kaliumbromid auf einander einwirken, so müsste das Leitungsvermögen der Gelatine gleich der Summe der Leitungsvermögen von Silbernitrat- und Kaliumbromidlösung sein, wenn die Fällungsreaction nicht vor sich gegangen ist; das Leitungsvermögen müsste gleich dem Leitungsvermögen einer entsprechenden Kaliumnitratlösung sein, wenn das Silberbromid gefällt ist. Und nach COHEN ist das letzte der Fall.

Sind die Fällungsproducte gefärbt, wie bei Chromaten, Sulfiden, Ferrocyaniden etc., so färbt sich die Gelatine, bleibt aber

durchsichtig und zeigt höchstens innere Fluorescenz. Sind die Fällungsproducte krystallinisch oder gehen sie leicht in den krystallinischen Zustand über, so sind sie auch in der Gelatine krystallinisch und die Fällung ist häufig sichtbar.

Die colloidal in der Gelatine gelösten Körper sind nicht in einem Zustande von weitgehender Suspension oder Emulsion in der Lösung vorhanden; wenn die kleinsten Partikelchen auch je nach der Concentration von Gelatine und Salz verschieden gross sein mögen, bleiben sie doch immer, auch bei der stärksten Vergrösserung, unsichtbar.

Schichtet man Natriumchlorid enthaltende Gelatine über Silberchromat enthaltende, so diffundirt das stark dissociirte Chlorid in die das colloidale Chromat enthaltende Gelatine, setzt sich mit dem Silbersalz um und entfärbt die Gelatine. *W. A. R.*

G. Bodländer. Ueber feste Lösungen. N. Jahrb. f. Min. 1898, 12. Beil.-Bd., 52—114†.

Verf. definirt Lösungen als homogene Mischungen mehrerer Stoffe in continuirlich wechselnden Verhältnissen, bei denen die ‚Eigenschaften jedes Bestandtheiles durch die Gegenwart und Menge der anderen Bestandtheile beeinflusst werden. Danach sieht Verf. als feste Lösungen an: die Gläser, Systeme wie Palladium und Wasserstoff, diejenigen isomorphen Mischungen, deren Componenten ein oder mehrere Bestandtheile gemeinsam haben, während die unterscheidenden Bestandtheile ähnlich sind, und deren Componenten in reinem Zustande ähnliche Eigenschaften haben. In anderen Fällen liegen nicht wirkliche feste Lösungen vor, sondern Adsorptionen, Bindung eines Körpers an der Oberfläche eines anderen festen. Je feiner die Vertheilung des adsorbirenden Mediums ist, um so mehr nähert sich die Adsorption der Lösung; eine scharfe Unterscheidung lässt sich nicht machen. Auf Adsorption beruht wahrscheinlich die Bindung von Gasen durch Platin, die je nach der Grösse der Oberfläche für die verschiedenen Modificationen des Metalles eine verschiedene ist; die Bindung von Gasen und Flüssigkeiten durch Kohle und Fasern; die Bindung von Wasserdampf etc. durch Körper wie die Zeolithe, die keine bestimmten Hydrate bilden, sondern mit Wasserdampf von jeder Spannung im Gleichgewichte stehen können; schliesslich die Bildung von normalen und anomalen (z. B. NH_4Cl und $FeCl_3$, Roozeboom), isomorphen Mischungen, die den oben aufgeführten Bedingungen nicht genügen. In Gleich-

gewichten fungiren obige Systeme, wirkliche feste Lösungen oder Adsorptionen, als eine einzige, veränderliche Phase.

Wenn zwischen festen und flüssigen Lösungen eine vollkommene Analogie bestände, müsste in den festen Lösungen ein osmotischer Druck herrschen, dessen directe oder indirecte Messung eine Moleculargewichtsbestimmung ermöglichte; dieselbe würde aber nur für den in der Mischung in kleinerer Menge vorhandenen Körper und nur für die feste Mischung, nicht für den reinen Zustand desselben gelten. Direct ist ein osmotischer Druck in einer festen Lösung nie beobachtet worden, auch indirect durch eine Diffusion von gelöster Substanz, in der festen Lösung selbst ist er nie sicher festgestellt; Beobachtungen von SPRING sind nicht eindeutig; Beobachtungen an Mineralien sprechen direct gegen das Auftreten von Diffusion. Doch kann man die Verdünnung einer festen Lösung durch Hinzubringen einer gewissen Menge des reinen Lösungsmittels in dieselbe Atmosphäre oder Lösung nnter Umständen so leiten, dass man, wie bei der Diffusion, aus dem Vorgange äussere Arbeit gewinnen kann. Hierbei muss einer Aenderung in der Zusammensetzung der festen Lösung eine continuirliche Aenderung der Dampfspannung parallel gehen, aus welcher man den osmotischen Druck des gelösten Bestandtheiles berechnen kann. Den osmotischen Druck darf man erst dann gleich dem Gasdruck setzen, wenn sich wie bei den flüssigen Lösungen, eine gute Uebereinstimmung zwischen den wahrscheinlichsten Gasdrucken und den osmotischen Drucken gezeigt hat.

Statt der Dampfdrncksänderungen könnte man, wie bei den flüssigen Lösungen, die Vertheilung einer Substanz zwischen Gasraum und fester Lösung zur Berechnung des osmotischen Druckes verwenden, vorausgesetzt, dass man mit verdünnten Lösungen arbeitet und dass sich der Gehalt der Lösung an gelöstem Stoff continuirlich mit dem Gehalt des Gasraumes an demselben ändert. Aus Löslichkeitserniedrigungen fester Stoffe durch Bildung fester Lösungen Schlüsse zu ziehen, ist wegen mannichfacher Complicationen schwierig; am besten wendet man Lösungsmittel an, in welchen ein oder beide Bestandtheile der festen Lösung nur sehr wenig löslich sind. Die bei flüssigen Lösungen brauchbarsten Methoden zur Bestimmung des osmotischen Druckes, die der Siedepunktserhöhung und der Gefrierpunktserniedrigung, sind für feste Lösungen kaum anwendbar; die erste setzt voraus, dass die gelöste Substanz bei der betreffenden Temperatur nicht flüchtig ist und dass das Lösungsmittel bei niederer Temperatur eher sublimirt als schmilzt; für die zweite Methode gilt die Bedingung, dass die gelöste Substanz vom Lösungsmittel nur gelöst

wird, wenn es fest, nicht wenn es flüssig ist, dass ausserdem nur das Lösungsmittel schmilzt. In einem eigenen Abschnitte discutirt der Verf. ausführlich die complicirten Erscheinungen, welche beim Schmelzen fester Lösungen auftreten können.

Einfacher sind die Verhältnisse, wenn ein fester Körper aus einer krystallinischen Modification in eine andere übergeht. Kann er nur in der einen Modification als Lösungsmittel für isomorphe Körper fungiren, so wird beim Uebergange, wo sich Lösungsmittel vom gelösten Stoffe trennen, osmotische Arbeit geleistet, welche die Uebergangstemperatur verschiebt; und aus der Verschiebung lässt sich der osmotische Druck berechnen. Die Uebergangstemperatur wird erniedrigt oder erhöht, je nachdem die oberhalb oder unterhalb des Punktes stabile Modification Lösungsmittel sein kann.

Geht der gelöste Stoff mit einem Theile des Lösungsmittels Verbindungen ein, so kann man aus Bestimmungen des osmotischen Druckes die Grösse der in der festen Lösung vorhandenen Molecüle nicht mit Sicherheit ermitteln, sondern es kann nur unter Umständen eine obere Grenze für ihre Grösse angegeben werden. In flüssigen Lösungen isomorpher Stoffe sind Molecülverbindungen sicher nachgewiesen (sie machen sich dadurch kenntlich, dass die Löslichkeit der einen Componente der Mischung grösser ist, als ihre Löslichkeit in reinem Zustande); es ist also wahrscheinlich, dass auch in Mischkrystallen solche Molecülverbindungen auftreten.

Verf. geht an der Hand dieser Ableitungen das gesammte Beobachtungsmaterial durch (Inhalt der letzten 30 Seiten).

Die abnormen Gefrierpunktserniedrigungen, wie sie von Beckmann, Bruni u. A. für Jod und Thiophen in Benzol, Naphtalin und Dihydronaphtalin, Bromoform und Chloroform etc. nachgewiesen sind, führt Verf. auf Bildung von Adsorptionen, nicht von eigentlichen festen Lösungen zurück, weil die betreffenden Körperpaare zu wenig analog constituirt sind und die Gemische in Bezug auf Dampfdruckerniedrigung und Vertheilungsverhältnisse weit mehr der Theorie gehorchen als die isomorphen Mischungen. Bei den als Oberflächenwirkungen aufzufassenden Adsorptionen stellt sich durch Diffusion weit schneller ein Gleichgewicht her, als bei festen Lösungen. Für viele Adsorptionen, z. B. für das System Kohlensäure-Kohle, ist bei geringen Concentrationen das Verhältniss von adsorbirter Substanz in der festen Phase zu der in der gasförmigen bezw. flüssigen Phase constant, sinkt aber mit steigender Concentration. Wollte man daraufhin die Theorie der festen Lösungen anwenden, so käme man zu dem absurden Schlusse,

dass das Moleculargewicht der adsorbirten Substanz in grösseren Concentrationen immer kleiner wird, meist kleiner als im Gasraume oder der flüssigen Lösung! Sieht man hingegen die Adsorption als reine Oberflächenwirkung an, so sind die Erscheinungen leicht zu deuten. In den Fällen, wo die anomalen Gefrierpunktserniedrigungen durch die Bildung von Adsorptionen erklärt werden konnten, hat der betreffende Stoff in flüssiger Lösung und Adsorption das gleiche Moleculargewicht; man darf aber daraus nichts über sein Moleculargewicht im festen Zustande schliessen.

In den letzten 20 Seiten werden die isomorphen Mischungen abgehandelt. Dieselben zeigen Schmelzpunkte, welche sich aus der Theorie der festen Lösungen nicht erklären lassen.

Nach Küster schmelzen zahlreiche Mischkrystalle nahezu homogen, ihre Schmelzpunkte liegen zwischen denen der reinen Substanzen, während nach der Theorie die Schmelzpunkte der verdünnten festen Lösungen, welche homogen schmelzen, gleich dem des reinen Lösungsmittels sein müssten. Die von Küster constatirten geringen Verschiedenheiten zwischen Schmelze und Bodenkörper würden ausreichen, um die Abweichungen der Schmelzpunktscurve von einer Geraden zu erklären; der Theorie nach kann die Curve unter Umständen allerdings eine Gerade sein, es ist indessen höchst unwahrscheinlich, dass die erforderlichen Bedingungen in allen den zahlreichen untersuchten Fällen erfüllt waren. Da die untersuchten isomorphen Mischungen in vielen Fällen sehr verdünnte feste Lösungen darstellen, für welche die Lösungsgesetze noch ihre volle Gültigkeit hätten haben müssen, so muss man annehmen, dass die Lösungsgesetze für isomorphe Mischungen überhaupt nicht gelten.

Etwas günstiger liegen die Verhältnisse, wenn man die Aenderungen der Umwandlungspunkte von isomorphen Mischungen betrachtet, obwohl sichere Schlüsse in Betreff des Moleculargewichtes der gelösten Verbindung aus den vorliegenden Daten ($TlNO_3$ und $RbNO_3$ in KNO_3, CCl_4 in CBr_4) kaum gezogen werden können. Für die Nitrate ergeben sich Moleculargewichte, die den zwei- bis vierfachen Werth des Formelgewichtes haben, dieselben sind als untere Grenze aufzunehmen, da alle wahrscheinlichen Fehlerquellen ein zu kleines Moleculargewicht finden lassen.

Da die Schmelzpunkte isomorpher Mischungen den Lösungsgesetzen nicht gehorchen, wird dasselbe für die Dampfspannungen und somit auch für die Löslichkeiten in flüssigen Lösungsmitteln gelten. Die vorliegenden Untersuchungen über die Löslichkeiten isomorpher Mischungen sind durchweg mit zu concentrirten Lösungen

angestellt. Wenn isomorphe Mischungen als Lösungen aufgefasst werden dürfen, müsste man gleiche Moleculargewichte des gelösten Stoffes erhalten, wenn man von seinem Vertheilungsverhältnisse und wenn man von der Löslichkeitsverminderung des festen Lösungsmittels ausgeht.

Verfasser discutirt die Versuche von Küster ($C_{10}H_8$ und β-$C_{10}H_7 . OH$), Roozeboom ($KClO_3$ und $TlClO_3$), Würfel ($C_6H_4Cl_2$ und $C_6H_4Br_2$, $C_6H_2Cl_3OH$ und $C_6H_2Br_3OH$) und namentlich die von Fock. Küster hat seine Versuche falsch interpretirt und berücksichtigt nur die concentrirtesten Lösungen, die verdünnteste, welche das theoretisch wichtigste Resultat liefern könnte, nicht. Die Versuche von Würfel, Roozeboom und Fock geben für die Moleculargewichte der gelösten Substanzen nach der Berechnung des Verf. kleinere Werthe, als der einfachen Formel entspricht. Daraus folgt, dass die für die flüssigen Lösungen geltenden Gesetze nicht auf isomorphe Mischungen übertragen werden können.

Fock hat, um die durch die elektrolytische Dissociation in der Lösung entstehenden Complicationen zu beseitigen, einige Formeln aufgestellt, welche incorrect sind, und hatte, da seine Beobachtungen mit jenen Formeln übereinstimmen, geschlossen, dass die Molecüle in den Mischkrystallen mit den normalen chemischen Molecülen identisch sind. Die Schlüsse sind hinfällig, vielmehr ergeben sich sehr variable, fast stets zu kleine Moleculargewichte.

Verf. schliesst, dass Gas- und Lösungsgesetze bisher nur an gewissen „Adsorptionen" ihre Bestätigung gefunden haben, dass sie für isomorphe Mischungen nach den bisherigen Beobachtungen über Schmelzpunkt und Löslichkeit nicht gelten. Das vorliegende Material ist nicht sehr reichhaltig und nicht einwandsfrei; jedenfalls ist es bisher nicht möglich gewesen, die Moleculargrösse fester Stoffe in gemischtem oder reinem Zustande zu bestimmen. *W. A. R.*

H. W. Bakhuis-Roozeboom. Congealing points and points of transition in mixed crystals of two substances. Proc. Roy. Acad. Amsterdam **1**, 101—103, 1898†.

Unter Zugrundelegung des Satzes, dass bei Gleichgewicht das thermodynamische Potential ein Minimum sein muss, entwickelt der Verf. folgende Möglichkeiten betreffs der Schmelz- und Umwandlungspunkte von Gemischen zweier Substanzen:

Wenn eine continuirliche Mischungsreihe existirt, kann der Schmelzpunkt der Mischung gleichmässig, der Zusammensetzung des Gemisches proportional, alle Temperaturen zwischen den Schmelz-

punkten der beiden Componenten durchlaufen, oder er kann ein Maximum oder ein Minimum passiren. Ist der Schmelzpunkt ein Maximum oder ein Minimum, so hat die feste nnd flüssige Phase dieselbe Zusammensetzung; sonst enthält die feste Phase im Verhältniss mehr von dem Stoffe, welcher die Schmelztemperatur erhöht, wenn er in den Mischkrystallen in grösserer Menge anwesend ist.

Wenn die Mischnngsreihe nicht continuirlich ist, kann die Linie der Schmelztemperaturen an einer zwischen den Schmelztemperaturen der beiden Componenten gelegenen Stelle, einem Umwandlungspunkte, einen Knick aufweisen; oder die Curve zeigt zwei absteigende Aeste, welche in einem Punkte zusammenstossen. Unterhalb der Temperatur, welche durch jenen tiefsten Punkt der Curve dargestellt wird, erstarrt jede Schmelze zu einem Gemische von zwei verschiedenen Sorten von Mischkrystallen. Im ersten Falle entspricht jener Umwandlungspunkt einer discontinuirlichen Aenderung in der Zusammensetzung der Mischkrystalle. *W. A. R.*

G. Bruni. Soluzioni solide fra composti a catena aperta. Rend. Lincei (5) 7, 166—171, 1898 †.

Verf. nntersucht Körper von ganz analoger Molecularstructur; denn bis jetzt ist die Existenz von festen Lösungen bei Verbindungen mit offener Kohlenstoffkette nur dann beobachtet worden, wenn die Componenten sich in ihrem Aufbau sehr ähnelten. Verf. verwandelt als Lösungsmittel Bromoform und Aethylenbromid, als zu lösende Körper Chloroform und Jodoform, bezw. Aethylenchlorid und Aethylenjodid. Wie vorauszusehen war, weichen die Lösungen der Jodide weit mehr von der Norm ab als die der Chloride. Aus der Gefrierpunktserniedrigung ergiebt sich für das Chloroform das Moleculargewicht 140 bis 149 statt 119, für das Jodoform hingegen 600 bis 613 statt 394, für das Aethylenchlorid 120 bis 130 statt 99, für das Jodid 430 bis 440 statt 280. Die aus den verdünntesten Lösungen berechneten Werthe für das Moleculargewicht sind sehr gut constant. Dass die beobachteten Abweichungen wirklich durch Zustandekommen von festen Lösungen, nicht durch anormales Verhalten des Lösungsmittels bedingt sind, zeigt Verf. durch eine Moleculargewichtsbestimmung von Diphenyl in Bromoform, die genau den theoretischen Werth gab. Ueberdies bestimmt Verf. den Vertheilungscoëfficienten (α) für Lösungen von Jodoform in Bromoform durch Analysiren der flüssigen und festen Lösung. Er findet für α 0,35 und 0,37. Corrigirt man nach Beckmann das gefundene

Moleculargewicht (M) durch Multiplication von M mit $(1 - \alpha)$, so resultirt für das Jodoform statt 600 bis 613 380 bis 390, während die Theorie 394 erfordert. *W. A. R.*

G. Bruni. Ueber feste Lösungen von Benzol im Phenol. Gazz. chim. **28**, 249—258, 1898. [Chem. Centralbl. 1899, **2**, 251 †.

Phenol in Benzol gelöst, giebt in Folge von Entstehung von festen Lösungen zu niedrige Gefrierpunktserniedrigungen (zu hohe Moleculargewichte). Die im festen Benzol gelöste Phenolmenge ist bestimmt worden; corrigirt man auf Grund dieser Werthe das Moleculargewicht nach der Beckmann'schen Formel, so erhält man immer noch Werthe für das Moleculargewicht, welche mit der Concentration steigen und welche von der Grösse sind, wie man sie für Phenol in Benzollösung nach der Siedemethode oder in *p*-Xylollösung nach der kryoskopischen Methode erhält. Bodländer (ZS. f. phys. Chem. **21**, 378—382, 1896) und mit ihm der Verf. erklären die Abweichungen damit, dass das Phenol in der flüssigen Lösung zum Theil in der Form von Doppelmolekeln vorhanden ist und dass nur die einfachen Molekeln in die feste Lösung eingehen können.

Auch Benzol in Phenol bildet feste Lösungen (Moleculargewicht statt zu 78 zu 86 bis 91 gefunden). Aus den Analysen der festen und flüssigen Lösung ergeben sich Vertheilungscoëfficienten zwischen 0,24 bis 0,33, aus den Gefrierpunktserniedrigungen folgen etwas kleinere Zahlen. *W. A. R.*

G. Bruni. Ueber feste Lösungen von Pyridin und Piperidin in Benzol. Gazz. chim. **28**, 259—268, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, **2**, 251—252 †. The journ. of phys. chem. **2**, 507, 1898 †.

Lösungen beider Basen in Benzol gaben schwankende, aber immer zu grosse Werthe für die Moleculargewichte. Die Werthe sinken anfänglich mit steigender Concentration, um dann bei noch weiterem Steigen derselben wieder zu wachsen. Beim Piperidin konnte die Bildung von festen Lösungen nachgewiesen und der Vertheilungscoëfficient analytisch bestimmt werden. Derselbe schwankt dem Moleculargewichte genau analog. Bei immer steigender Concentration resultirten die Werthe 0,130, 0,086, 0,160. Das nach der Beckmann'schen Formel corrigirte Moleculargewicht schwankte zwischen 81,7 und 84,8, während die Theorie 85 erfordert. Die Anomalien sind also durch die Bildung von festen Lösungen erklärt. Für das Pyridin giebt es keine gute Analysenmethode, daher sind die quantitativen Resultate nicht gut. *W. A. R.*

Ch. T. Heycock. Legirungen und Theorie der Lösungen. Roy. Inst. of Great Britain, 2. Apr. 1897. [Beibl. 22, 291, 1898. Nature 59, 212—213, 1898 †.

Legirungen sind als Lösungen zu betrachten. Sie gehorchen den Gasgesetzen. Sie zeigen wie gewöhnliche Lösungen Gefrierpunktserniedrigungen, welche mit der van't Hoff'schen Formel übereinstimmen, vorausgesetzt, dass sich nur Lösnngsmittel, nicht auch gelöste Substanz ausscheidet.

Verf. bespricht ein Beispiel (Gold in Natrium gelöst), wo man anfangs normale Gefrierpunktserniedrigungen erhält, später von der Theorie abweichende. Alsdann kann man mittels Durchleuchten mit Röntgenstrahlen nachweisen, dass sich neben Natrium auch Gold abgeschieden hat. So lange aber die Gefrierpunktserniedrigungen normal sind, scheidet sich nur Natrium aus und das Gold reichert sich in der Mutterlauge an. *W. A. R.*

Georges Charpy. Sur les états d'équilibre du système ternaire: plomb-étain-bismuth. Journ. de phys. (3) 7, 504—511, 1898 †. C. R. 126, 1569—1573, 1645—1648, 1898 †.

Die drei Metalle Blei, Zinn und Wismuth geben in allen Mischnngsverhältnissen bei entsprechenden Temperaturen eine homogene Flüssigkeit. In festem Zustande bilden sie weder Verbindungen, noch isomorphe Mischungen oder feste Lösungen. Es liegt also der einfache Fall vor, dass neben einer einzigen flüssigen Phase drei feste existiren können.

Verf. bestimmt die Schmelzpunkte von verschiedenen Metallgemischen und die Zusammensetzung der festen Phasen, welche sich beim Erstarren der Mischung bilden. Er stellt seine Resultate auf folgende Weise graphisch dar. In einem gleichseitigen Dreieck mögen die drei Eckpunkte eines der drei reinen Metalle darstellen, dann entsprechen die Punkte der Dreiecksseiten binären Legirungen von verschiedener Zusammensetzung, und jeder Punkt im Inneren des Dreiecks repräsentirt ein Gemisch aus allen drei Metallen, wobei der Gehalt an einem Metall durch die Entfernung des Punktes von der betreffenden Ecke des Dreiecks angegeben wird. Senkrecht zu diesem Dreieck trägt Verf. in jedem Punkte als Ordinate die Temperatur auf, bei welcher die durch den Punkt dargestellte Metallmischung anfängt, fest zu werden. Verf. beginnt mit binären Legirungen und findet dabei die Schmelzpunkte der drei entektischen Mischungen zu 127° (45 Proc. Blei, 55 Proc. Wis-

muth), 182° (37,5 Proc. Blei, 67,5 Proc. Zinn) und 133° (58,5 Proc. Wismuth, 41,5 Proc. Zinn). Darauf bestimmt Verf. die Schmelzpunkte einer grossen Zahl von ternären Legirungen. Am niedrigsten schmilzt eine Mischung von 32 Proc. Blei, 16 Proc. Zinn und 52 Proc. Wismuth; ihr Schmelzpunkt liegt bei 96°. Es ist die ternäre eutektische Mischung.

Die Raumcurve, welche den Zusammenhang von Schmelzpunkt und Zusammensetzung der Legirung darstellt, ist also eine über dem Dreieck ausgespannte Oberfläche, welche sich von den Ecken aus nach innen senkt und ausserdem an den drei Rändern von den Ecken aus nach der Mitte zu abfällt. Von den tiefsten Stellen der Ränder zu der tiefsten Stelle in der Mitte denke man sich, dem Maximum der Einsenkung folgend, drei Linien gezogen, durch welche das ganze Gebilde in drei Blätter zertheilt wird. Jedes Blatt stellt die Gesammtheit derjenigen Legirungen dar, welche als flüssige Phase mit einer einzigen festen Phase im Gleichgewichte sind, d. h. welche beim Festwerden nur ein Metall absetzen, dasjenige, welches durch die Ecke des betreffenden Segmentes repräsentirt wird. Jede der Linien, welche zu der mittelsten Einsenkung führen, giebt die Schmelzpunkte und die Zusammensetzung der Legirungen an, welche im flüssigen Zustande mit zwei festen Phasen im Gleichgewichte stehen; und nur die durch den tiefsten Punkt der Oberfläche dargestellte Mischung kann als Flüssigkeit mit drei Phasen im Gleichgewichte sein.

Lässt man eine beliebige, flüssige Mischung der drei Metalle abkühlen, so verläuft die Curve, welche die Aenderung der Temperatur mit der Zeit darstellt, stetig, bis sich ein fester Körper — zunächst im Allgemeinen ein einziges Metall — absetzt. Da zeigt sie einen Knick und verläuft wieder stetig, bis sich zwei Metalle absetzen; sie zeigt den zweiten Knick und verläuft stetig, bis die Temperatur 96° erreicht ist, bei welcher sich drei Metalle absetzen und welche constant bleibt, bis Alles erstarrt ist. Aus der Curve, welche Verf. mittheilt, lassen sich alle Temperaturen, bei welchen die Abkühlungscurve unstetig wird, vorher bestimmen, wenn die Zusammensetzung der geschmolzenen Legirung bekannt ist.

Die mikroskopische Untersuchung eines polirten und schwach mit Salzsäure angeätzten Stückes einer solchen Legirung zeigt ebenfalls — von Grenzfällen abgesehen —, wie sich nach einander ein Metall, um dasselbe herum eine eutektische Mischung von zwei Metallen und als Verbindung dieser distincten Theile die eutektische Mischung der drei Metalle abgeschieden hat.

Je nach den Substanzen, welche sich beim Erstarren zuerst und zu zweit absetzen, zerfallen die Legirungen aus Blei, Zinn und Wismuth in sechs Gruppen. Dies ist der einfachste Fall, der möglich ist; complicirtere Fälle kann man öfters auf diesen einfachen zurückführen, wenn man die Verbindungen, welche sich beim Festwerden ausscheiden, als Componenten betrachtet. So setzt sich aus kupferreichen Legirungen von Kupfer, Zinn und Antimon $SnCu_3$ und $SbCu_2$ ab, und man sieht als Componenten der Verbindung am bequemsten Cu, $SnCu_3$ und $SbCu_2$ an.

Verf. hat noch zahlreiche ternäre Legirungen, die als Lagermetalle dienen können, untersucht, doch fand er in keinem anderen Falle die bei der Zinn-Blei-Wismuthlegirung constatirten einfachen Verhältnisse; vielmehr setzte sich beim Erstarren in fast allen Fällen als erster Bodenkörper nicht ein reines Metall, sondern eine Verbindung von zweien ab, als zweiter ein Gemisch des ersten Bodenkörpers mit einer neuen Substanz (wieder Element oder Verbindung); ebenso war es beim dritten. Können sich feste Lösungen bilden, so reducirt sich die Anzahl der successiven Ausscheidungen um eine, selbst um zwei.

Während die Natur und Aufeinanderfolge der Ausscheidungen nur von der chemischen Zusammensetzung der Legirung abhängt, haben Geschwindigkeit des Erstarrens und ähnliche Dinge einen grossen Einfluss auf die Grössenverhältnisse und die Vertheilung der Structurelemente und darum auf die physikalischen Eigenschaften der Legirung. *W. A. R.*

CH. E. GUILLAUME. Das chemische Gleichgewicht und der Nickelstahl. Revue gén. des Sc. **9**, 282—286, 1898. [ZS. f. phys. Chem. **28**, 741, 1899 †.

Verf. schildert die an Nickeleisenlegirungen beobachteten, theils umkehrbaren, theils nicht umkehrbaren Erscheinungen. Er glaubt, dass sie von chemischen Vorgängen hervorgerufen werden, dass verschiedene Gleichgewichtszustände bestehen zwischen Verbindungen der beiden Elemente und den Elementen selbst. Diese Gleichgewichtszustände sind Functionen von Druck und Temperatur. Als Beleg für seine Anschauung führt er Diffusionserscheinungen an festen Stoffen u. dergl. an, dieselben Thatsachen, welche VAN'T HOFF zu der Theorie der festen Lösungen geführt haben. *W. A. R.*

WILLIAM H. CLAMER. The microstructure of bearing metals. Frankl. Journ. **146**, 138—153, 1898 †.

Die Arbeit hat vorwiegend technisches (speciell eisenbahntechnisches) Interesse. Es handelt sich darum, festzustellen, welche Legirungen am besten zu stark beanspruchten Axenlagern verwendet werden, d. h. welche Mischungen die geringsten Reibungen hervorbringen bei dem geringsten Grade der Abnutzung, und welche ohne Einbusse an Qualität wieder eingeschmolzen und von Neuem verwendet werden können. Verf. betont, dass die mikroskopische Untersuchung der Structur hierüber mehr Aufschluss giebt, als die chemische Analyse. Verf. ätzt eine gut polirte Fläche des zu untersuchenden Materiales an, indem er sie als Anode in sehr verdünnter Schwefelsäure, die sich in einem als Kathode fungirenden Platintiegel befindet, in den Stromkreis eines DANIELL'schen Elementes einschaltet. Concentration der Säure und Dauer des Stromschlusses wählt man am besten immer gleich.

Verf. zeigt, dass eine Legirung von 8 Thln. Kupfer und je 1 Thl. Zinn und Blei (ohne Phosphorzusatz) die besten Dienste leistet, vorausgesetzt, dass das Blei vollkommen gleichmässig vertheilt ist. Abfälle dieser Legirung können wieder eingeschmolzen werden, ohne dass die Structur, wie es bei der Phosphorbronze der Fall ist, durch öfteres Umschmelzen krystallinisch oder körnig wird (durch Auskrystallisiren von harten Metallphosphiden). Ist das Blei mit dem Kupfer und Zinn nicht gut verbunden, was die mikroskopische Untersuchung sofort erkennen lässt, so ist die Legirung werthlos, weil sie sich stark abnutzt und viel Reibungswiderstand bietet.

In der folgenden Discussion macht DE BENNEVILLE Bemerkungen über die Mikrostructur mancher Stahlsorten, welche von der bei Legirungen durch CLAMER gefundenen stark abweicht. Die Erklärung der Structur durch Uebertragen der bei den Lösungen gebräuchlichen physikalisch-chemischen Begriffe auf die verschiedenen Stahl- und Eisensorten hat noch grosse Schwierigkeiten.

Es folgen Bemerkungen über die häufig, speciell bei der zu Münzen verwendeten Silber-Kupferlegirung, beobachtete Thatsache, dass homogene Schmelzproducte beim Erstarren inhomogen werden („segregation of alloys"). *W. A. R.*

G. CHARPY. Travaux de la commission des alliages. Bull. d'enc., Juni 1898. [Science (N. S.) 9, 247—249, 1899†.

Weissmetall eignet sich für Lager besser als Bronze. Die Abnutzung ist erheblich geringer und Ueberhitzung viel seltener. Doch

so lange das Lager reichlich geölt ist, kommt die Natur des Lagermetalles erst in zweiter Linie in Betracht.

Verf. untersucht eine Menge von bewährten und von neuen Legirungen auf ihr Verhalten gegen Druck, ihre Abnutzung und ihre Mikrostructur.

Im Ganzen sind ternäre Legirungen geeigneter als binäre. Alle brauchbaren Legirungen zeigen unter dem Mikroskop eine ähnliche Structur: harte Partikelchen, die in eine weichere Masse eingebettet sind.

Blei-Antimonlegirungen sollen 15 bis 25 Proc. Antimon enthalten; ein grösserer Gehalt macht sie zu hart und zu brüchig, bei kleinerem werden sie zu weich und nutzen sich zu rasch ab. Eine sehr brauchbare ternäre Legirung ist folgende: 5,55 Proc. Kupfer, 83,33 Proc. Zinn und 11,11 Proc. Antimon, eine andere 10 Proc. Kupfer, 25 Proc. Antimon, 65 Proc. Blei. Der Knpfergehalt soll 10 Proc. nicht übersteigen. Für Metallpackungen eignet sich eine Legirung aus 80 Proc. Blei, 12 Proc. Zinn und 8 Proc. Antimon; der Antimongehalt soll nicht über 15 bis 18 Proc. hinausgehen. Bronze soll 75 bis 90 Proc. Kupfer, 8 bis 12,5 Proc. Zinn und bis 15 Proc. Blei enthalten. Schmelzen mit Arsen oder Phosphor empfiehlt sich häufig (Phosphorgehalt im Mittel 0,8 Proc.). *W. A. R.*

J. E. Stead. Mikrostructur von Legirungen. Theil III. Journ. Soc. Chem. Ind. 17, 1111—1116, 1898. [Chem. Centralbl. 1899, 1, 472—473†.

Verf. untersucht mikroskopisch die Legirungen von Antimon und Zinn, Antimon und Kupfer, Zinn und Kupfer.

Zinn-Antimonlegirungen mit weniger als 7,5 Proc. Antimon erstarren homogen zu einer isomorphen Mischung von Zinn und Zinnantimonid (Sb Sn), solche, die bis 30 Proc. Antimon enthalten, scheiden reines, krystallisirtes Sb Sn ab. Bei höherem Antimongehalt treten anders geartete Krystalle auf (eine antimonreichere Verbindung, rein oder dem Sb Sn beigemischt, oder eine Lösnng von Antimon in Sb Sn).

Antimon-Kupferlegirungen, die weniger als 51,5 Proc. Kupfer enthalten, scheiden beim Erstarren neben Antimon die purpurne Verbindung $SbCu_2$ ab; steigt der Kupfergehalt bis 69 Proc., so tritt neben $SbCu_2$ eine weisse Verbindung $SbCu_3$ auf, deren Menge mit steigendem Kupfergehalte zunimmt; vielleicht sind diesen beiden Verbindungen in den über 60 Proc. Kupfer enthaltenden Legirungen noch andere in kleinen Mengen beigemischt. Kupfer scheidet sich

erst aus Legirungen, die mehr als 69 Proc. Kupfer enthalten, ab, anfangs noch durch Antimon verunreinigt.

Legirungen, die 3 bis 34 Proc. Kupfer enthalten, setzen beim Erstarren Krystallite ab, die anscheinend aus Sn Cu und einer kupferreicheren Verbindung bestehen. *W. A. R.*

H. Behrens and H. Baucke. On chemical and microscopical examination of antimonial alloys for axle boxes. Proc. Roy. Acad. Amsterdam 1, 35—38, 1898 †.

Um die Mikrostructur von Lagermetall (Babbitmetall mit etwa 82 Proc. Zinn, 9 Proc. Antimon und 9 Proc. Kupfer) festzustellen, pressen die Verff. das halbflüssige Metall zwischen heissen Eisenplatten und trennen so Mutterlauge von der ersten Krystallisation. Die Mutterlauge besteht meist aus reinem Zinn; das feste Product, würfelförmige Krystalle, entspricht meist genau der Formel $SbSn_2$. Bei höherem Antimongehalt tritt die Verbindung Sb Sn auf. Fehlt Antimon in der Legirung, so tritt Kupfer an die Stelle des Antimons und der harte Pressrückstand besteht aus Krystallen von Sn Cu. Ob eine Legirung ein gutes Lagermetall abgiebt, hängt in erster Linie von der Ausbildung, Zahl und Lage der harten Krystalle ab. Verff. geben an, wie man ein gutes Lagermetall herstellt, und untersuchen verschieden schnell abgekühlte Proben auf der Drehbank. Stärke der Erhitzung durch die Reibung, Beschaffenheit der Oberfläche und der abgeriebenen Theilchen sind bei den Proben verschieden und sprechen für die angegebene Vorschrift.

W. A. R.

Hanns Freiherr von Jüptner. Beiträge zur Lösungstheorie von Eisen und Stahl. Oesterr. ZS. f. Bergw. 46, 537—539, 591—592, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 854—855, 961 †.

Verf. wendet die Lösungsgesetze auf kohlenstoff-, mangan- und siliciumhaltiges Eisen an und schliesst aus den durch Beimengungen hervorgerufenen Schmelzpunktserniedrigungen Folgendes über das Moleculargewicht der beigemengten Elemente:

Enthält das Eisen nur Kohlenstoff gelöst, so ist ein Kohlenstoffmolecül wahrscheinlich aus 3 At. gebildet; die gelösten Siliciummolekeln bestehen wahrscheinlich aus 7 At.; mit steigendem Silicium- oder Mangangehalt wächst im Allgemeinen die Grösse der gelösten C Si-Molecüle.

Je nach Temperatur und Kohlenstoffgehalt ist das Moleculargewicht der im Stahl und Eisen enthaltenen polymeren Eisencarbide

verschieden; ihre allgemeine Formel ist C_nFe_{3n}. Bei höheren Temperaturen und auch im gehärteten Zustande bei gewöhnlicher Temperatur sind die Carbide einfacher zusammengesetzt, als bei niederer Temperatur. Mit dem Kohlenstoffgehalte wächst in höheren Temperaturen das Moleculargewicht der Carbide; doch tritt bei einem Kohlenstoffgehalt über 1 Proc. Dissociation des Carbids ein und macht die Resultate der Berechnung unsicher. *W. A. R.*

A. Ogg. Ueber das chemische Gleichgewicht zwischen Amalgamen und Lösungen. ZS. f. phys. Chem. 27, 285—311, 1898†.

Ist ein Gemisch zweier Metalle mit einer Lösung in Berührung, so geht ein Theil des einen Metalles in Lösung und schlägt eine äquivalente Menge des anderen nieder. Verf. leitet die Gleichgewichtsbedingungen für das System auf zwei Wegen ab und kommt zu der Gleichung:

$$\sqrt[n_1]{\frac{P_1}{p_1}} = \sqrt[n_2]{\frac{P_2}{p_2}},$$

wo die n die chemischen Werthigkeiten, die P die elektrolytischen Lösungstensionen, und die p die osmotischen Drucke der Ionen der beiden Metalle bedeuten.

Verf. untersucht die Gleichgewichte zwischen Silberamalgam und Mercuro- resp. Silbernitratlösungen. Schüttelt man Silber mit Mercuronitrat-, oder Quecksilber mit Silbernitratlösungen, so wird sich Silberamalgam und eine gemischte Lösung der beiden Nitrate bilden; nur im letzten Falle kommt man zu wirklichen Gleichgewichten, weil im ersten Falle das Silberpulver nur oberflächlich amalgamirt wird.

Geht die Reaction, wie Verf. früher (ZS. f. phys. Chem. 22, 536—538, 1898) annahm, nach dem Schema

$$Hg + AgNO_3 \rightleftarrows HgNO_3 + Ag$$

vor sich, so muss die Concentration des Silbers in Lösung (a) dem Product aus der activen Menge des Silbers im Amalgam (c) und der Concentration des Quecksilbers in Lösung (b) proportional[1]) sein. Das hatte Verf. früher gefunden, weil b in seinen Versuchen fast constant war. Variirt b, so ist nicht $\frac{a}{bc}$ constant, son-

---

[1]) Die active Masse des Quecksilbers darf als constant und die des Silbers nach Ramsay's und G. Meyer's Versuchen der Concentration des Amalgams proportional gesetzt werden.

dem nur $\frac{a}{c\sqrt{b}}$, woraus folgt, dass das Quecksilber nur in Gestalt von Doppelionen in Lösung vorhanden ist, dass dem Mercurosulfat also die früher übliche Formel $Hg_2(NO_3)_2$ zukommt. Verf. arbeitet bei verschiedenen Temperaturen (zwischen 15 und 90°), weil die Löslichkeit des Silbers im Quecksilber mit der Temperatur stark steigt. Immer findet er $\frac{a}{b\sqrt{b}}$ constant. Da die im flüssigen Quecksilber lösliche Menge Silber gering ist, findet leicht Sättigung statt; alsdann ist die active Masse des Silbers im Amalgam constant und $\frac{a}{\sqrt{b}}$ muss constant werden, was Verf. innerhalb eines grossen Temperaturintervalls bestätigt findet. — Dass das Quecksilber in den Mercurosalzen zweiwerthig ist, ergiebt sich auch aus dem Gleichgewichtszustande zwischen Quecksilbermetall und den Lösungen der beiden Nitrate (erreicht durch Schütteln von Quecksilber mit luftfreier Mercurinitratlösung unter Luftabschluss in ganz schwachen Salpetersäurelösungen). Ist die Concentration des Mercuronitrats c, die des Mercurinitrats c_1, so muss $\frac{c}{c_1}$ nach dem Massenwirkungsgesetze constant sein, wenn das Mercurosalz die Doppelformel hat, $\frac{c}{\sqrt{c_1}}$, wenn es die einfache Formel hat; nur $\frac{c}{c_1}$ ist constant. Dieselbe Folgerung lässt sich aus der elektromotorischen Kraft von Concentrationselementen des Schemas

$$Hg \left| \begin{matrix} {}^1\!/_x\, HgNO_3 \\ {}^1\!/_{10}\, n\, HNO_3 \end{matrix} \right| \begin{matrix} {}^1\!/_{10x}\, HgNO_3 \\ {}^1\!/_{10}\, n\, HNO_3 \end{matrix} \right| Hg$$

schliessen. Dieselbe muss 0,058 Volt betragen, wenn die Formel $HgNO_3$, 0,029, wenn sie $Hg_2(NO_3)_2$ ist. Verf. findet sie

für $x = 5$	0,0266
$x = 10$	0,0274
$x = 100$	0,0290
$x = 1000$	0,0304

Die ersten Werthe sind zu klein, weil die Dissociation noch nicht vollständig ist, der letzte zu gross, weil zum Theil einfache Ionen in der Lösung vorhanden sind. — Die Zunahme der molecularen Leitungsfähigkeit des Salzes für das Intervall $v = 5$ und $v = 250$ ist 34 Proc. wie beim Bleinitrat, während sie beim Silbernitrat nur 27 Proc. beträgt; das ist nach Ostwald ein weiterer

Beweis für die Zweiwerthigkeit der Mercuroionen. — Die Gefrierpunktserniedrigungen des Mercoronitrats sind nach Canzoneri gleich denen des Blei- und Calciumnitrats.

Nach Versuchen von Harris, Victor Meyer und Odling hat das Calomel ebenfalls die doppelte Formel Hg_2Cl_2. Nach der alten Spannungsreihe sollte das Quecksilber das Silber stets aus seinen Salzen verdrängen; das ist aber nur in der Kälte annähernd der Fall. Das wirkliche Verhalten wird durch die Grösse von

$$e = \frac{RT}{n} \log nat \frac{P}{p}$$

vorgeschrieben; e ändert sich mit der Verdünnung beim Silber anders wie beim Quecksilber, so dass bei geringeren Concentrationen der Lösung das Silber edler ist, bei grösseren das Quecksilber. Die Potentialdifferenz des Elementes

$$Ag \left| \begin{matrix} x\,AgNO_3 \\ {}^1/_{10}\,HNO_3 \end{matrix} \right| {}^1/_{10}\,HNO_3 \left| \begin{matrix} x\,{}^1/_2\,Hg_2(NO_3)_2 \\ {}^1/_{10}\,HNO_3 \end{matrix} \right| Hg$$

ändert zwischen $x = {}^1/_5$ und $x = {}^1/_{10}$ ihr Vorzeichen. Die Potentialdifferenzen sind stets gering.

Bei obigen Versuchen scheidet sich leicht ein festes Amalgam aus, dessen direct kaum zu bestimmende Zusammensetzung Verf. nach folgenden beiden Methoden ermittelt. Nach Müller-Erzbach kann man aus der relativen Verdunstungsgeschwindigkeit von reinem Wasser und wasserhaltigem Salz den Dampfdruck des in Salz gebundenen Wassers leicht messen und aus Knicken in der Dampfdruckcurve die Existenz von Hydraten feststellen. Diese Methode modificirt Verf. für Amalgame und Quecksilber. Aus der ursprünglichen Zusammensetzung des Amalgams und der verdampften Menge Quecksilber lässt sich in jedem Augenblick die Zusammensetzung berechnen. Knicke zeigten sich bei der Zusammensetzung Ag_3Hg_4 und $AgHg$. — Schliesst man in einem gut evacuirten h-förmigen Gefässe in den zwei senkrechten Schenkeln reines Silber und mit Silber gesättigtes Quecksilber ein, so wird Quecksilber zum Silber hinüber destilliren, bis die Tensionen gleich geworden sind, d. h. bis das Silber in ein bestimmtes Amalgam übergeführt ist. In neun Versuchen war nach Eintritt des Gleichgewichtes das Molecularverhältniss von Silber und Quecksilber 3 : 4. Auch wenn kleine Mengen Quecksilber mit concentrirter Silbernitratlösung geschüttelt wurden, hatte das resultirende Metallgemisch die Zusammensetzung Ag_3Hg_4.

Aus der Veränderung des Gleichgewichtscoëfficienten mit der

Temperatur berechnet Verf. nach VAN'T HOFF die moleculare Bildungswärme des festen Amalgams zu 7336 g-cal.

Die Zersetzungsspannungen von Silber- und Mercuronitratlösungen sind wenig verschieden, bei einer bestimmten Concentration sind sie gleich; die der gemischten Lösungen sind kleiner als die der reinen Lösungen von gleicher Concentration; das Amalgam ist also ein edleres Metall als jeder seiner Bestandtheile.

W. A. R.

W. KERP. Zur Kenntniss der Amalgame. I. Abhandlung. ZS. f. anorg. Chemie 17, 284—309, 1898.

Die früheren Untersuchungen über die Amalgame — speciell diejenigen der Alkalimetalle — hatten hauptsächlich zu folgenden Resultaten geführt. Den festen Amalgamen des Natriums und Kaliums kommen die Formeln $NaHg_6$ und KHg_{12} zu. Die verdünnteren flüssigen Amalgame sind Lösungen — der reinen Metalle oder der festen Amalgame — in Quecksilber. Die erwähnten festen Amalgame sind unter wechselnden Bedingungen zu erhalten; ob sie als chemische Verbindungen, isomorphe Mischungen oder feste Lösungen aufzufassen sind, ist nicht aufgeklärt. Die Molecüle der meisten in Quecksilber aufgelösten Metalle bestehen aus einem Atom.

Verf. stellt sich die Aufgabe, nachzuweisen, ob die festen krystallisirten Amalgame so wohl definirte Körper sind, dass sie unter allen möglichen Bedingungen entstehen können, welches ihre Löslichkeit in Quecksilber ist, und wie sie sich beim Umkrystallisiren verhalten. Verf. hat zunächst mit Natrium-, Kalium-, Strontium- und Baryumamalgamen gearbeitet, am eingehendsten mit Natriumamalgam.

Verf. hat Versuche über die Löslichkeit des festen 2,5- bis 3 proc. Natriumamalgams in Quecksilber zwischen 0° und 100° angestellt.

Beim Mischen des festen Amalgams mit Quecksilber wurde stets, wie BERTHELOT schon bemerkt hat, Wärmeabsorption beobachtet. Die zugestopften oder zugeschmolzenen Präparatengläschen mit der Mischung wurden, bis Constanz der Zusammensetzung der Lösung eintrat, in Wasserbädern geschüttelt, der Inhalt auf einem Goochtiegel aus Porcellan durch ein Lederscheibchen mittels einer Wasserstrahlpumpe filtrirt, wobei der Tiegel stets auf die Temperatur des Bades vorgewärmt war, und das feste und das flüssige Amalgam mit halbnormaler Salzsäure und Barytlösung titrirt.

Zwischen 0° und 100° enthält das feste Amalgam im Mittel

2,13 Proc. Natrium [gefunden 2,04 bis 2,16 Proc.]. Der Formel $NaHg_6$ würden 1,88 Proc., der Formel $NaHg_5$ 2,25 Proc. entsprechen. Die Zusammensetzung des an Natrium reichsten Amalgams, das zwischen 0° und 100° bestehen kann, ist also $NaHg_5$, der Körper krystallisirt in feinen, silberglänzenden Nadeln. Das Analysenmaterial der früheren Beobachter, welche die Formel $NaHg_6$ angaben, wird durch Mutterlauge verunreinigt gewesen sein.

Das Amalgam hat keinen festen Schmelzpunkt. Ueber 105° scheint es in Quecksilber und ein natriumreicheres Amalgam zu zerfallen, das sich zum Theil in Quecksilber auflöst.

Für eine eigentliche chemische Verbindung hält Verf. das Amalgam $NaHg_5$ nicht; er neigt dazu, eine mit „Krystallquecksilber" krystallisirende Verbindung anzunehmen ($NaHg + 4Hg$ oder $Na_2Hg + 9Hg$). Eine Entscheidung ist erst nach weiteren Versuchen möglich. Verf. hält die von anderen Experimentatoren dargestellten 9- und mehrprocentigen Amalgame für Legirungen von Natriumamalgam und überschüssigem Natrium, die sich in ihren chemischen und physikalischen Eigenschaften immer mehr dem reinen Natrium nähern.

Der Natriumgehalt des bei den Schüttelversuchen flüssig gebliebenen Antheils ist nicht gross und steigt von 0,544 Proc. bei 0° bis 1,10 Proc. bei 100°. Die geringe Löslichkeit des Natriums in Quecksilber ist auffallend; rechnet man das gelöste Natrium auf das Amalgam $NaHg_5$ um, so lösen 100 Thle. Quecksilber bei 0° 24 Thle. Amalgam, bei 100° 49 Thle. Ueber 100° scheint die Löslichkeit stark zu steigen. Bei 138° enthält der flüssige Antheil bereits mindestens 2,25 Proc. Natrium. Genauere Versuche bei höheren Temperaturen sind in Vorbereitung.

Verf. stellt Versuche über die Zersetzungsgeschwindigkeit von flüssigem, 0,685 Proc. Natrium enthaltendem Amalgam mit Wasser und Natriumsalzlösungen an. Die Zersetzung erfolgt mit Wasser und reinen Lösungen sehr langsam und nimmt, der Theorie entsprechend, mit der Concentration der Natriumionen in der Lösung stetig ab. Bei einer $^1/_4$ normalen Natronlauge, welche durch Eisen, Zink und Aluminium etwas verunreinigt war, war die Zersetzungsgeschwindigkeit — wohl durch eine katalytische Wirkung der metallischen Verunreinigungen — abnorm gross. Reine Natriumsalzlösungen vermindern die Geschwindigkeit auf etwa $^1/_3$ der bei reinem Wasser beobachteten.

Kalium liefert ein festes, in grossen, harten, silberglänzenden Würfeln krystallisirendes Amalgam mit 1,5 bis 1,6 Proc. Kalium,

genau der Formel KHg_{12} entsprechend, wie schon frühere Autoren gefunden haben. Es ist durch vorsichtiges Umkrystallisiren zu reinigen, schliesst aber leicht quecksilberreichere Mutterlauge ein.

Das Baryumamalgam (ziemlich genau der Formel $BaHg_{12}$ entsprechend) ist an der Luft weniger haltbar und krystallisirt in kleineren Würfeln. Die Existenz eines früher gefundenen Amalgams $BaHg_{16}$ bezweifelt der Verf.

Mit Strontiumamalgam hat Verf. wenig sichere Resultate erlangt, da es am schwierigsten darzustellen und zu reinigen ist.

Möglicherweise existiren zwei Amalgame mit den Formeln $SrHg_{11}$ und $SrHg_{8}$. *W. A. R.*

E. Roca. Sur certains échanges moléculaires entre sels solubles pouvant donner d'autres sels solubles à l'état de pureté. Conditions nécessaires. Applications. Bull. soc. chim. (3) **19**, 132—134, 1898 †.

Bringt man in eine Lösung gleich viel Molekeln zweier Salze, die aus den Metallen M und M_1 und den Anionen A und A_1 gebildet sind, z. B. die Salze MA und M_1A_1, so werden sich für gewöhnlich die vier möglichen Salze MA, M_1A_1, MA_1 und M_1A in der Lösung bilden, mitunter ist dies aber nur ein Durchgangsstadium, und es befinden sich schliesslich nur noch Molekeln der Salze MA_1 und M_1A in Lösung, es hat also eine doppelte Umsetzung stattgefunden. Bei technischen Verfahren handelt es sich darum, die bei solchen doppelten Umsetzungen resultirenden Substanzen zu trennen, was in vielen Fällen leicht gelingt, z. B. bei der Fabrikation von „Conversionssalpeter" aus Natriumnitrat und Kaliumchlorid, bei der Herstellung von Kaliumchlorat aus Kaliumchlorid und Calciumchlorat etc. In anderen Fällen ist die vollständige Trennung der zwei Endproducte noch nicht gelungen, z. B. bei der Umsetzung von Natriumnitrat mit Ammoniumsulfat, wo beim Eindampfen nur $^3/_4$ des resultirenden wasserfreien Natriumsulfates zur Abscheidung gelangt und aus der Mutterlauge alle vier möglichen Salze auskrystallisiren. Verf. ist hier zu seinem Ziele, der Gewinnung von reinem Ammoniumnitrat, gelangt, indem er ein anderes Lösungsmittel als Wasser anwendet. Er dampft das Gemisch zur Trockne ein und zieht es mit etwas 95 proc. Alkohol aus; es löst sich nur Ammonnitrat, so dass auch hier die doppelte Umsetzung und Trennung der Endproducte gelungen ist.

Verf. hält die Methode, die Trennung solcher resultirender Salzgemische mit neuen Lösungsmitteln auszuführen, mancherlei Anwendung für fähig. *W. A. R.*

S. Tanatar u. B. Klimenko. Salzbildung in alkoholischer Lösung. ZS. f. phys. Chem. 27, 172—174, 1898 †.

Verff. bestimmten bei Zimmertemperatur die Neutralisationswärme von Milch- und Benzoësäure in alkoholischen Lösungen. Da Salze, Säuren und Basen in Alkohol fast gar nicht dissociirt sind, sind die Neutralisationswärmen erheblich anders als bei wässerigen Lösungen. Bei der Neutralisation mit Ammoniak treten naturgemäss andere Wärmetönungen auf, als beim Neutralisiren mit Kalilauge, da keine Wasserbildung, sondern nur einfach Addition der Molekeln statthat.

Verff. mischen je 300 ccm $^1/_{10}$ normaler Lösung von Säure und Base. Die specifischen Wärmen von 1 ccm des Alkohols und der Lösungen waren sehr nahe 0,50 (0,494 bis 0,505). Die ammoniakhaltigen Lösungen hatten im Gegensatz zu wässerigen Löungen das höchste specifische Gewicht und die grösste specifische Wärme.

Verff. finden folgende Zahlen:

Benzoësäure + Kalilauge 6,847 cal., ca. 16,0° (in wässeriger Lösuug nach Berthelot 13,4 cal.),
Benzoësäure + Ammoniak 12,643 cal., ca. 16,5° (12,2 „),
Milchsäure + Kalilauge 7,180 „ „ 15,0° (13,4 „ mit Natronlauge),
Milchsäure + Ammoniak 14,031 „ „ 21,0°.

Moleculare Lösungswärme von Benzoësäure	— 3,168 cal.	(— 6,5 cal.),
„ „ „ Ammoniumbenzoat	— 3,213 „	(— 2,69 „),
„ „ „ Kaliumbenzoat	— 1,779 „	(— 1,48 „).

W. A. R.

W. Colebrook Reynolds. Einige chemische Eigenschaften concentrirter Lösungen gewisser Salze. Trans. 73, 262 ff., 1898. Proc. Chem. Soc. 1897/98, 53—55. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 827—828 †.

Fügt man lösliche Salze — am besten eine Lösung des Acetats von Eisen, Kupfer, Nickel oder Kobalt u. a. — zu einer ganz concentrirten heissen Kaliumcarbonatlösung (spec. Gew. ca. 1,55), so erhält man keine Carbonatniederschläge, sondern es entstehen lösliche Doppelsalze, welche zum Auskrystallisiren zu bringen sind. Solche Salze sind z. B. $CuK_2 . (CO_3)_2$, $AgKCO_3$, $MnK_2(CO_3)_2 . 4H_2O$.

Mit Wasser zersetzen sich diese Doppelsalze wieder.

W. A. R.

W. Colebrook Reynolds. Chemical properties of concentrated solutions of certain salts. Part II. Donble potassium sneeinates. J. Chem. Soc. 73, 701—703, 1898†.

Mit einer heissen, concentrirten Lösung (spec. Gew. 1,42) von bernsteinsaurem Kali lassen sich ähnliche Doppelsalze herstellen, wie die im vorigen Referate behandelten Kalinmdoppelcarbonate.

Die Doppelsalze zersetzen sich mit Wasser unter Absetzung von wasserhaltigen Succinaten, die Mutterlauge der Krystalle muss daher beim Absaugen durch Glycerin und Alkohol verdrängt werden. Verf. konnte mit Kupfer, Kobalt, Nickel, Zink, Blei, Calcium und Magnesium lösliche Doppelsalze erhalten, die meist mit Wasser krystallisiren, wie $Cu K_4 (C_4 H_4 O_4)_3 + 2 H_2 O$ oder $Zn K_2 (C_4 H_4 O_4) + H_2 O$; bei anderen Metallen entstanden nur die gewöhnlichen Niederschläge von bernsteinsauren Salzen.

Die Strnctur des Kobaltkaliumsalzes, ebenso wie die des gleichen Carbonats, Snlfats oder Oxalats, kann durch das Schema $\begin{matrix} K & \\ Co & \begin{matrix} > A \\ > A \end{matrix} \\ K & \end{matrix}$ dargestellt werden, worin A das Anion der betreffenden Säure ist. Bei dem Kupfer- und Nickeldoppelsalze liegen die Verhältnisse complicirter; hier müssen die einzelnen, einfachen Salzmolecüle durch die Carboxylsauerstoffe mit einander verbnnden sein.

W. A. R.

Edward Divers. Die Verbindung von Ammoniumnitrat mit Ammoniak. ZS. f. phys. Chem. 26, 430—432, 1898†.

Der Verf. hatte früher (Phil. Trans. 163, 359 ff., 1873) gezeigt, dass sich eine Lösung von Ammoniumnitrat in Ammoniak genau entsprechend einer wässerigen Lösung verhält: Dampfdruckserniedrigung, Uebersättigung, Unterkühlung u. dergl. zeigt sie wie eine wässerige Lösung. Später hatten Raoult und Troost (C. R. 76, 1261, 1873 und C. R. 94, 789, 1882) die Lösung als Gemisch von festen Verbindungen angesprochen. Durch Untersnchungen von Kuriloff (ZS. f. phys. Chem. 25, 107, 1898) ist die Nichtexistenz von Verbindungen von Ammoniumnitrat und Ammoniak bewiesen und ausserdem festgestellt, dass die Dampfspannung der Flüssigkeit bei 0°, wenn Ammoniak abdunstet, entgegen der Angabe von Troost, fällt, bis sich festes Ammoniumnitrat ausscheidet, dann aber bis zur völligen Absonderung des Salzes constant bleibt.

Es liegt also eine Lösung in Ammoniak vor, welche sich wie eine wässerige Lösung verhält. *W. A. R.*

C. Barus. Remarks on colloidal glass. Sill. Journ. (4) 6, 270, 1898 †.

Verf. hat Glas hergestellt, das mit Wasser so imprägnirt ist, dass es zwischen 150° und 200° schmilzt. Es löst sich in jedem Verhältniss in Wasser; die Lösung erfüllt weniger Raum als die Componenten. Ganz concentrirte Lösungen coaguliren bei gewöhnlicher Temperatur; das Coagulat unterscheidet sich äusserlich kaum von gewöhnlichem Glase.

Erhitzt man das Glas, so bläht es sich nach dem Schmelzen sehr stark auf, verliert das Wasser und ist weiss und porös wie Hollundermark. *W. A. R.*

J. J. Boguski. Sur quelques propriétés des solutions aqueuses de l'azotite de sodium. Anz. d. Akad. d. Wiss. in Krakau 1898, 123—124 †.

Verf. bestimmt mittels eines Mendelejeff-Sprengel'schen Pyknometers und Pulfrich'schen Refractometers bei 20° das specifische Gewicht und den Brechungsexponenten für die Natriumlinie von verschiedenen Natriumnitritlösungen, deren Concentrationen zwischen 2,6 und 49 Proc. liegen. Während die Dichte der Lösungen keine lineare Function der Concentration ist, steigt ihr Brechungsexponent streng proportional dem Procentgehalte p.

Es ergiebt sich die einfache Interpolationsformel

$$N_{D(20^0)} = 1{,}333\,36 + 0{,}001\,1559\,p.$$

W. A. R.

Louis Kahlenberg and Azariah T. Lincoln. Solutions of silicates of the alkalies. The journ. of phys. Chem. 2, 77—90, 1898 †.

Kohlrausch hatte (ZS. f. physik. Chem. 12, 773, 1893) aus den abnorm grossen Leitungsfähigkeiten von verdünnten Natriumsilicatlösungen geschlossen, dass diese Salze hydrolytisch in Kieselsäure und das sehr gut leitende Natriumhydroxyd gespalten sind. Die Verff. setzen die Untersuchung in grösserem Umfange und auf etwas anderem Wege fort; sie ziehen drei Natriumsilicate (Na_2SiO_3, $NaHSiO_3$ und $Na_2Si_5O_{11}$), zwei Kalium-, zwei Lithium- und je ein Cäsium- und Rubidiumsilicat in den Bereich ihrer Untersuchungen und bestimmen ausser der elektrischen Leitungsfähigkeit noch die Gefrierpunktserniedrigungen. Die colloidale Kieselsäure drückt den Gefrierpunkt einer Lösung kaum herunter; in einer Lösung, die 12,2 g SiO_2 im Liter enthält ($^1/_5$ g-Mol.), finden die Verff. aus der Gefrierpunktserniedrigung (0,018°) ein Moleculargewicht von 1019.

Die Präparation der Lösungen erfolgte mit chemisch reinem Material und unter Ausschluss von Kohlensäure und Ammoniak aus

der Luft. Lösungen, welche durch Zusammenbringen und Erwärmen von äquivalenten Mengen Natriumhydroxyd- und colloidalen Kieselsäurelösungen hergestellt sind, geben dieselben Resultate wie diejenigen von Salz, das durch Schmelzen von Alkali und Säure gewonnen ist.

Die Verff. bestimmen die Gefrierpunktserniedrigungen von $^1/_8$ bis $^1/_{128}$ normalen Lösungen. Bei den 2 At. Alkali enthaltenden Silicaten nähert sich das unter Einsetzung des theoretischen Werthes in die Formel berechnete Moleculargewicht einem nur ein Viertel so grossen Werthe, bei den nur 1 At. Alkali enthaltenden sauren Salzen einem Werthe, der halb so gross ist wie der theoretische. Je mehr Kieselsäure das Salz enthält, um so langsamer nähert sich das Moleculargewicht dem Grenzwerthe. Setzt man als Moleculargewicht die äquivalente Menge NaOH, so sind die Resultate selbstverständlich dieselben und die Verff. finden in $^1/_{32}$ normaler Lösung von Na_2SiO_3 das Moleculargewicht zu 22,4, in derselben Lösung von $NaHSiO_3$ zu 23,4, in entsprechender Lösung von $Na_2Si_5O_{11}$ zu 27,0, während $^1/_2$ NaOH 19,9 ist. Es findet also stets Spaltung in Hydroxyd und colloidale Lösung statt, die bei dem normalen Natronsilicat in der Concentration $v = 48$ fast vollständig, in der Concentration $v = 8$ zu 65 Proc. erfolgt ist, während sie bei dem sauren Salze nur bis zu 41 Proc. fortgeschritten ist. Das Salz $Na_2Si_5O_{11}$ ist erst in $^1/_{128}$ normaler Lösung ganz zerfallen. Ebenso ist es bei Kalisalzen; in $^1/_8$ normaler Lösung sind 67 Proc. des neutralen, 39 Proc. des sauren Salzes zerfallen; in $^1/_{48}$ normaler Lösung ist der Zerfall vollständig, ebenso beim normalen Lithiumsalz. Die Salze der seltenen Alkalimetalle, mit denen nur wenig Versuche gemacht werden konnten, scheinen sich ähnlich zu verhalten.

Die Bestimmungen des elektrischen Leitungsvermögens (bei 25°) führen zu ähnlichen Resultaten, doch verdecken in den verdünntesten Lösungen die unvermeidlichen Versuchsfehler die Erscheinungen etwas. Die Leitungsvermögen sind ganz erheblich grösser als die von anderen Neutralsalzen in denselben Concentrationen, aber immer erheblich kleiner als die von entsprechend concentrirten Hydroxydlösungen, weil die colloidale Kieselsäure das Leitungsvermögen herunterdrückt. In den verdünntesten Lösungen ist das am wenigsten der Fall. Obwohl aus den Gefrierpunktserniedrigungen folgt, dass die Salze bei $v = 48$ resp. 128 schon vollkommen zerfallen sind, steigt das Leitungsvermögen der Silicate, namentlich der sauren, aus dem angeführten Grunde noch weiter. Die Verff. finden, wie Kohlrausch, dass das Leitungsvermögen

erst einige Zeit nach dem Herstellen der Lösungen einen constanten Werth annimmt; die Zeit, die bis znm Eintritt des Gleichgewichtsznstandes verstreicht, variirt mit den Versuchsbedingungen.

Alkalisilicate finden sich in Fluss- und Meerwasser, aber in allen beobachteten Fällen ist die Concentration so gering, dass die Salze vollkommen hydrolysirt sind, so dass die Kieselsänre in colloidalem Znstande gelöst ist, was für mineralogische und geologische Fragen von Interesse sein kann. *W. A. R.*

LOUIS KAHLENBERG und OSWALD SCHREINER. Die wässerigen Lösungen der Seifen. ZS. f. phys. Chem. 27, 552—566, 1898†.

KRAFFT hat (Ber. d. d. chem. Ges. 27, 28, 29) Lösungen von Seifen untersucht und aus ihrem Verhalten beim Sieden (keine Erhöhung des Siedepnnktes in concentrirten Lösnngen) nnd beim Erstarren (Gelatinebildung bereits bei höheren Temperaturen) nnd aus der Möglichkeit, die Seifen auszusalzen, die Lösungen für colloidal erklärt. Verff. machen darauf aufmerksam, dass die beiden letzten Gründe nicht stichhaltig sind, dass besonders das Aussalzen nach der Theorie der Lösnngen vollkommen erklärlich ist, nnd dass znm Aussalzen der Seifen weit grössere Salzmengen nöthig sind, als zum Aussalzen von Colloiden.

Beim Sieden von Natriumoleat- und -stearatlösungen machen die Verff. ähnliche Beobachtungen wie KRAFFT. Die Lösungen schäumen sehr stark, ohne dass das Thermometer über den Siedepunkt des Wassers steigt. Das Sieden ist jedoch unvollkommen. Wasserdampf wird kaum entwickelt; wegen der starken Oberflächenspannung der Lösnng erreichen die wenigsten Blasen die Oberfläche der Flüssigkeit. Eine constante Temperatnr ist bei diesem „Pseudosieden“ gar nicht zn erhalten. Man kann also nicht, wie KRAFFT, nach dem Siedeverfahren die Molecnlargewichte der Alkalisalze der höheren Fettsänren bestimmen.

Dass die Seifen nicht als Colloide gelöst sind, geht aus der Leitungsfähigkeit ihrer Lösungen hervor, die gross ist, während Colloide sehr schlecht leiten.

Die Verff. untersnchen Lösungen von Natriumoleat, Kaliumstearat nnd Kaliumpalmitinat. Alle diese Körper erleiden bei starkem Verdünnen Hydrolyse. Beim Oleat ist dieselbe erst in $^{1}/_{32}$ normaler Lösnng deutlich ($\lambda_{1024} - \lambda_{32}$ ist bei 25° 42,3, also etwa viermal so gross als bei nicht hydrolysirten einbasischen Salzen). Der grosse Werth von λ_{1024} deutet auf die Gegenwart der beweglichen OH-Ionen hin. In der That ist schon durch CHEVREUL und

Krafft die Zersetzung der Seifen in saures Salz und freies Alkali constatirt worden. Die Hydrolyse des Natriumoleats ist in $^1/_{1000}$ normaler Lösung noch nicht vollständig; denn das Leitungsvermögen einer entsprechenden Natriumhydroxydlösung wäre 182, während die Oleatlösung, welche neben dem Alkali noch leitendes saures Salz enthält, nur 169 ist. Beim Kaliumstearat scheint die Hydrolyse in der $^1/_{1024}$ normalen Lösung fast vollständig zu sein. Beim Kaliumpalmitinat erfolgt die Hydrolyse sichtbar unter Abscheidung von saurem Salz; die Leitungsfähigkeit einer Lösung steigt, je stärker die Abscheidung ist. In $^1/_{128}$ normaler Lösung ist die Hydrolyse beinahe vollständig. — Die Aenderung des elektrischen Leitungsvermögens der Seifenlösungen mit der Temperatur ist ganz die normale.

Ebenso wenig wie die Siedemethode eignet sich die Raoult'sche und die Ostwald-Walker'sche Methode, um das Moleculargewicht der Seifen zu bestimmen. Die Gefrierpunktsmethode ist nur bei Oleaten anwendbar, bei Salzen der anderen Säuren scheiden sich saure Salze ab. In $^1/_8$ und $^1/_{16}$ normaler Lösung von Natriumoleat finden die Verff. ein doppelt so grosses Moleculargewicht, als der Formel entspricht (512 und 560 statt 304). Krafft hatte aus den in alkoholischen Lösungen gemachten Siedepunktsbestimmungen ebenfalls die Existenz von Doppelmolekeln constatirt. *W. A. R.*

Max Muspratt und E. Shrapnell Smith. Einige Versuche über hochconcentrirte Hypochloritlösungen. J. Soc. Chem. Ind. 17, 1096—1100, 1898. [Chem. Centralbl. 1899, 1, 405 †.

Um hochconcentrirte Natriumhypochloritlösungen herzustellen, muss ein Ueberschuss von Alkali vorhanden sein, darf die Temperatur nicht über 27° steigen und muss die Concentration so gross sein, dass das entstehende Kochsalz sofort ausfällt (dazu muss das specifische Gewicht der Lösung etwa 1,34 sein); ausserdem muss beim Einleiten des Chlors Schaumbildung vermieden werden.

Die concentrirteste Lösung, welche die Verff. herstellen konnten, hatte das spec. Gew. 1,42 (84° Twaddle); mit Salzsäure enthielt sie in 100 ccm 49,2 g disponibles Chlor, ausserdem 9,4 g Chlor als Chlorat. Die Chloratbildung kann durch starkes Kühlen beim Chloreinleiten herabgesetzt, aber nicht ganz verhindert werden, weil das bei der Umwandlung des Hypochlorits in das Chlorat entstehende Chlorid sofort ausfällt. Lösungen, welche in 100 ccm mehr als 35 g disponibles Chlor enthalten, sind schlecht haltbar.

Enthält die Natronlauge Eisen, so tritt beim Chloreinleiten in

Folge von Natriumferratbildung Rothfärbung auf, auch entwickelt sich Sauerstoff.

Verff. konnten krystallisirtes Natriumhypochlorit isoliren; dasselbe krystallisirte in dünnen Nadeln, es enthielt etwa 6 g Krystallwasser pro Molekel Hypochlorit, war aber noch durch Natriumchlorid verunreinigt. *W. A. R.*

W. W. Taylor. Note on crystalline hydrates of sodium thiosulphate. Proc. Edinb. 22, 248—251, 1897/98 †.

Verf. hat beim Abkühlen von geschmolzenem $Na_2S_2O_3 . 5H_2O$ und beim Abtreiben von Wasser aus demselben Salze ein Dihydrat ($Na_2S_2O_3 + 2H_2O$) erhalten und, um die Existenzbedingungen des neuen Hydrates zu finden, Löslichkeitsbestimmungen zwischen 0° und 100° gemacht. Nach den von Mulder und Kremers bestimmten Löslichkeiten (in Dammer's Handbuch) zeigt die Löslichkeitscurve zwischen 50° und 60° einen Knick. Verfs. eigene Bestimmungen, graphisch dargestellt, zeigen, dass die Löslichkeitscurve aus zwei Stücken besteht, welche sich bei 50° schneiden. Bei 50° schmilzt das Pentahydrat, d. h. Lösung und Bodenkörper haben dieselbe Zusammensetzung und das Dihydrat tritt als neuer Bodenkörper auf. Bei 50° enthielt eine Lösung, die mit Pentahydrat in Contact war, 170,9 g wasserfreies Salz auf 100 g Wasser, eine zweite, welche mit Dihydrat in Contact war, 169,7 g. *W. A. R.*

James T. Conroy. Ueber die Zusammensetzung und Löslichkeit von Natriumferrocyanid. J. Soc. Chem. Ind. 17, 103—106, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 982 †. [Journ. Chem. Soc. 76, Abstr. 1, 2, 1899 †.

Die Analysen des Salzes führen auf die Formel $Na_4Fe(CN)_6 + 10H_2O$. Die Löslichkeit des Salzes in Wasser wird in ziemlich unregelmässigen Abständen zwischen 18 und 98,5° bestimmt. Das Salz wird nicht mit der Lösung geschüttelt, sondern es wird Luft, welche ein Gefäss passirt, das in demselben Wasserbade hängt, wie das mit Salz und Wasser beschickte, und welche also die jeweilige Badetemperatur besitzt, durch die Lösung hindurchgepresst, um Mischung zu erzielen. Der Apparat ist so eingerichtet, dass ohne Unterbrechung des Versuches Analysensubstanz entnommen werden kann.

Das wasserhaltige Natriumferrocyanid ist oberhalb 54° löslicher als das wasserhaltige Kaliumferrocyanid, unterhalb 55° ist es weniger löslich; das wasserfreie Kaliumsalz ist durchweg löslicher als das wasserfreie Natriumsalz. Die Löslichkeit bei Gegenwart anderer

Salze ist unter Umständen etwas niedriger als in reinem Wasser, wie sich aus den Gesetzen der Löslichkeitsbeeinflussung ergiebt.

Daten über Löslichkeit der Ferrocyanide in Lösungen von Alkalichloriden und Carbonaten und über Umsetzungen mit diesen Salzen finden sich in dem englischen Referate. *W. A. R.*

T. Ericson. Ueber die Lösungsgeschwindigkeit des Zinks in sauren Lösungen. I. 22 S. Bihang Vet. Akad. Handl. Stockholm 22 [2], Nr. 4, 1897. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 1005†.

Verf. untersucht die Abhängigkeit der Lösungsgeschwindigkeit des Zinks von der Concentration der Säurelösungen, dem Gehalte an Salzen oder organischen Nichtelektrolyten, von der Temperatur und dem Zusammenhange zwischen elektrischem Leitungsvermögen der Lösung und Lösungsgeschwindigkeit.

Steigerung der Temperatur von 10 auf 50° vergrössert die Lösungsgeschwindigkeit stark (um 50 bis 150 Proc.), wenn man als Säure 0,1 bis 0,5 normale Schwefelsäure nimmt; bei Salzsäure ist die Erhöhung geringer.

0,1 normale Schwefel- und Salzsäure lösen bei gewöhnlicher Temperatur Zink fast mit der gleichen Geschwindigkeit auf. Die Geschwindigkeit wächst bei Schwefelsäure der Concentration fast proportional, bei Salzsäure stärker.

Die Lösungsgeschwindigkeit steigt langsam an, erreicht nach einiger Zeit, der sog. „Inductionszeit", ihr Maximum, um dann lange constant zu bleiben. Während der Inductionszeit bewirken nach der Ansicht des Verf. nur Localströme zwischen dem Zink und seinen Verunreinigungen die Lösung. Hierdurch wird die Oberfläche des Metalles rauh und dem Angriffe der Säure zugänglich. Diese Inductionszeit wird durch Erhöhung der Temperatur und der Concentration der Säure herabgesetzt. Ebenso wirkt bei Anwendung von Salzsäure Zusatz von Chloriden in grösseren Mengen (bei kleinen Mengen tritt anfangs eine Verzögerung der Reaction ein). Setzt man Calcium- oder Magnesiumchlorid zu, so hat bei einem gewissen Gehalte an Salz die Lösungsgeschwindigkeit ein Maximum. Bei Anwendung von Schwefelsäure ändert sich die Lösungsgeschwindigkeit durch Zusatz von Sulfaten wenig; nur Zinksulfat verlangsamt die Lösung. Organische Nichtelektrolyte hemmen die Reaction ebenfalls.

Verf. weist darauf hin, dass manche der beobachteten Erscheinungen ihre Analogie in der Aenderung des Leitungsvermögens

der Lösungen haben; so haben z. B. Lösungen von Calcium- und Magnesinmchlorid ein maximales Leitnngsvermögen, Lösnngen der anderen Chloride nicht. Das moleculare Leitungsvermögen nimmt bei der Schwefelsäure rascher ab als bei der Salzsäure; dem entsprechend wächst die Lösungsgeschwindigkeit bei der Salzsäure mit steigender Concentration schneller als bei der Schwefelsäure.

W. A. R.

J. H. VAN'T HOFF u. W. MEYERHOFFER. Ueber Anwendungen der Gleichgewichtslehre auf die Bildung oceanischer Salzablagerungen, mit besonderer Berücksichtigung des Stassfurter Salzlagers. I. Die Hydrate des Magnesiumchlorids. ZS. f. phys. Chem. **27**, 75—93, 1898†.

Die Verff. wollen an der Hand der modernen chemischen Gleichgewichtslehre die Bildung der Stassfurter Salzlager untersuchen. Die von VAN'T HOFF und Schülern gemachten Arbeiten über den Astrakanit, Doppelsalze von Magnesium- und Kaliumsnlfat, Sulfate nnd Chloride von Kalium und Magnesium bei 25° (ZS. f. phys. Chem. **1**, **12**, **13**) sind Vorarbeiten für das grossartig angelegte Werk.

Zunächst sollen die aus den Chloriden und Sulfaten des Magnesiums und Kaliums + Wasser gebildeten Systeme erforscht werden. Vorliegende Arbeit ist der Anfang.

Es werden zwischen — 50° und + 186° die stabilen und labilen Gleichgewichtszustände zwischen Magnesiumchlorhydraten und Wasser resp. Eis untersucht.

Bezüglich der in Anwendung gekommenen neu construirten oder modificirten Apparate zur Regelung der Temperatur, Filtriren von gesättigten Lösungen und Bestimmen der Löslichkeit bei sehr hoher Temperatur muss auf das Original verwiesen werden. Ebenso kann die recht complicirte Löslichkeitscurve nicht beschrieben werden.

Folgende stabile Systeme sind untersucht worden: 1) Eis + Lösung (0° bis — 33,6°) [— 33,6° = kryohydratischer Punkt]; 2) Dodekahydrat + Lösung (— 33,6° bis — 16,4°, dem Schmelzpunkte des Dodekahydrats); 2a) Dodekahydrat + Lösung (— 16,4° bis — 16,8°, dem Schmelzpunkte des Dodeka- und eines stabilen Oktohydrats); 3) stabiles Oktohydrat + Lösung (— 16,8° bis — 3,4°, dem Umwandlungspunkte des stabilen Okto- in das Hexahydrat); 4) Hexahydrat + Lösung (— 3,4° bis + 116,67°, dem Umwandlungspunkte in das Tetrahydrat); 5) Tetrahydrat + Lösung (+ 116,67° bis 181° — 182°, dem Umwandlungpunkte in das Dihydrat); 6) Di-

hydrat + Lösnng; dies System konnte nur bis 186° nntersucht werden, weil das Salz Salzsäure abgab.

Folgende labilen Systeme konnten untersncht werden: 1) Eis + Lösung (— 33,6° bis — 50°, dem labilen kryohydratischen Punkte des stabilen Oktohydrats); 2) dies Oktohydrat + Lösung (von — 50° bis — 16,8°); 3) Dodekahydrat + Lösung (— 16,8° bis — 30°); 4) Hexahydrat + Lösung (— 30° bis — 3,4°) [bei — 30° schmilzt ein Gemisch von Dodeka- und Hexahydrat]; 5) labiles Oktohydrat + Lösung (von — 17,4° bis — 9,6°) [bei — 17,4° schmilzt ein Gemisch von Dodeka- und labilem Oktohydrat, und bei — 9,6° wandelt sich das labile Okto- in das Hexahydrat um].

Neu sind das Dodekahydrat und beide Oktohydrate; das Hexahydrat kommt in Stassfurt als Bischoffit vor.

Die Löslichkeitscurve des Dodeka- und des stabilen Oktohydrats wnrde mit Hülfe von Raoult-Beckmann'schen Thermometern festgelegt. *W. A. R.*

Charles A. Kohn u. F. O'Brien. Notiz über die Löslichkeit von Chlor in Kochsalzlösung. Journ. Soc. Chem. Ind. 17, 1100, 1898. [Chem. Centralbl. 1899, 1, 405—406†.

Ein Volnmen gesättigter Kochsalzlösung löst bei

14,5°	29,0°	60,0°	82,0°	
0,3607	0,3125	0,1332	0,0586	Volumina Chlor (0° 760 mm)
0,3898	0,3458	0,1625	0,0763	„ „ (bei 760 mm und der Versuchstemperatur gemessen).

Leitet man länger als zwei Stunden ein, so steigt die Löslichkeit continuirlich in Folge von chemischen Umsetzungen (Säurebildnng). *W. A. R.*

F. P. Treadwell u. M. Reuter. Ueber die Löslichkeit der Bicarbonate des Calcinms und Magnesiums. ZS. f. anorg. Chem. 17, 170—204, 1898†.

Die Verff. untersnchen die Existenzfähigkeit und Löslichkeit der Bicarbonate in kohlensäurefreiem und kohlensäurehaltigem Wasser, die Veränderlichkeit der Löslichkeiten mit dem Partialdruck der Kohlensäure, ferner die Löslichkeit des Calciumbicarbonats in schwacher Kochsalzlösung und die Beständigkeit von Natriumbicarbonatlösungen.

Die Carbonate werden in Wasser aufgeschlämmt, das Wasser mit Kohlensäure vollkommen gesättigt, später ein Theil der Kohlensäure durch Luft verdrängt und, nachdem sich Gleichgewicht her

gestellt hat, der Kohlensäuregehalt des Gasraumes und Kalk- und Kohlensäuregehalt der Lösung — nach Hempel resp. durch Titration mit Salzsäure — bestimmt. Apparate, Entnehmen von Analysensubstanz und Analysenmethoden werden ausführlich beschrieben. Die freie Kohlensäure ergiebt sich durch Subtraction der aus der Titration folgenden, an Calcium gebundenen Kohlensäure von der durch die Gasanalyse bestimmten Gesammtkohlensäure.

Die Löslichkeit des Calciumbicarbonats nimmt mit der Menge der freien Kohlensäure und mit dem Partialdruck der Kohlensäure stark ab; doch ist das Salz auch ohne Gegenwart von freier Kohlensäure, d. h. bei dem Partialdruck 0, beständig; 1 Liter Wasser löste bei 15° 0,3850 g. Mit Kohlensäure gesättigtes Wasser kann bei 19° und ca. 720 mm Druck 1,3 g $CaCO_3$ pro Liter lösen, bei 3° 1,45 g; die Löslichkeit ist — entgegen Angaben Bischoff's — von der Reinheit und Beschaffenheit des Ausgangsmaterials unabhängig. Die sich in der Litteratur findenden Angaben über Löslichkeit und Beständigkeit des Salzes widersprechen sich sehr. Die Löslichkeit des Salzes wächst anfangs mit zunehmender Menge freier Kohlensäure sehr stark, später immer langsamer, eine directe Proportionalität ist nie vorhanden. Die Bicarbonatlösungen erleiden hydrolytische Zersetzung, wie die Verff. aus dem Gange der elektrischen Leitungsfähigkeit nachweisen. Das moleculare Leitungsvermögen steigt fortgesetzt; die Steigung von $v = 20000$ zu $v = 40000$ ist sogar sehr stark (bei 18° von 180 auf 233). — In concentrirten Kochsalzlösungen ist Calciumcarbonat nach Kippenberger — wohl in Folge von Doppelsalzbildung — weit löslicher als in Wasser. Die Verff. untersuchen die Löslichkeit in einer 0,5 proc. Kochsalzlösung, ein Gehalt, der dem der meisten Mineralwässer entspricht. Der Gang der Erscheinungen ist ganz ähnlich dem in reinem Wasser, die Löslichkeiten sind nur wenig geringer, z. B. in kohlensäurefreier Lösung 0,332 g pro Liter, während in Wasser 0,385 g gefunden war.

Magnesiumbicarbonat ist in Wasser weit löslicher als Calciumbicarbonat, aber nur in Gegenwart von freier Kohlensäure. Bereits bei einem Partialdruck der Kohlensäure von 11,7 mm Quecksilber reicht die in der Lösung gefundene Menge Kohlensäure nicht aus, um alles Magnesium in Bicarbonat zu verwandeln. Bei dem Partialdruck Null sind in 100 ccm Lösung bei 15° etwa 33 mg Kohlensäure in $MgCO_3$ und 121 mg in Bicarbonat vorhanden; die Lösung enthält 0,641 g Magnesiumcarbonat und 1,954 g Bicarbonat im Liter.

Natriumbicarbonatlösungen sind bei Zimmertemperatur hydro-

lytisch zersetzt, ausserdem zersetzen sie sich bei längerem Stehen erheblich durch Kohlensäureabgabe und Carbonatbildung. *W. A. R.*

F. P. Treadwell. Berichtigung. ZS. f. anorg. Chem. 18, 418—419, 1898†.

Verf. stellt einen Irrthum richtig, der sich in der vorstehenden Arbeit bei der Besprechung von Kippenberger's Untersuchungen findet. Kippenberger nahm die Existenz des Magnesiumcarbonats in Lösung an, aber nur bei Gegenwart von überschüssiger freier Kohlensäure, auch die Existenzfähigkeit des Calciumbicarbonats nahm er an. Beide Annahmen sind durch die vorstehende Arbeit bestätigt. *W. A. R.*

Alexander Herzfeld. Solubility of lime in water at different temperatures. Oesterr. ZS. f. Zuckerind. 1897, 1197. [Journ. Chem. Soc. 76, Abstr. 2, 25, 1899†.

Ein Gewichtstheil Calciumoxyd braucht zum Lösen Theile Wasser bei

15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
776	813	848	885	924	962	1004
50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°
1044	1108	1158	1244	1330	1410	1482

W. A. R.

Jules Joffre. Sur la solubilité dans l'eau du phosphate tricalcique et de l'apatite. Bull. soc. chim. (3) 19, 372—375, 1898†.

1 Liter Wasser löst bei gewöhnlicher Temperatur — als Mittel von zwei Versuchen, bei denen das Wasser zwei Monate lang und mehrere Jahre lang mit dem Salze in Berührung war und welche fast identische Werthe gaben — 0,009 g Tricalciumphosphat. Diese an sich sehr geringe Löslichkeit ist pflanzenphysiologisch und agronomisch von grosser Wichtigkeit. Das in gelatinösem Zustande befindliche, frisch gefällte $Ca_3(PO_4)_2$ löst sich schneller als das gewöhnliche krystallinische. Gegenwart von Kohlensäure im Wasser erhöht die Löslichkeit. Bei Atmosphärendruck mit Kohlensäure gesättigtes Wasser löst 0,153 g Phosphat pro Liter. Die Ackererde enthält aber, speciell in der Nähe von Pflanzenwurzeln, durch Ausscheidung der letzteren stets Kohlensäure. Ebenso liegen die Verhältnisse beim Apatit. Reines Wasser löst im Liter 0,002 g, mit Kohlensäure gesättigtes 0,014 g.

Der weitere Inhalt der Arbeit hat nur landwirthschaftliches Interesse. *W. A. R.*

FRANCIS P. VENABLE and F. W. MILLER. Colour changes in solntions of chromic salts. Journ. Amer. Chem. Soc. 20, 484—497, 1898. [Journ. Chem. Soc. 74 [Abstr. 2], 592, 1898 †.

Die Lösungen mancher Chromisalze, welche bei gewöhnlicher Temperatur violett sind, werden beim Erhitzen grün. Beim Abkühlen nehmen sie — mehr oder weniger schnell — die violette Farbe wieder an. BERZELIUS hatte diese Erscheinung durch die Annahme erklärt, dass sich in der Hitze basische Salze bilden, welche die Farbe des Chromihydroxyds haben. Diese Erklärung bestätigen die Verff. durch Experimente.

Aus kalter violetter Chromalaunlösung fällt Alkohol violette Krystalle mit der normalen Alaunformel, aus erhitzter grüner Lösung ein grünes, basisches Salz, welches die Zusammensetzung hat:

$$7\,K_2SO_4\;5\,Cr_2(SO_4)_3,\;Cr_2(OH)_6 + 4\,H_2O.$$

Ans erhitzter grüner Chromisulfatlösung fällt Alkohol wasserhaltiges basisches Sulfat, z. B. $Cr_2(SO_4)_3$, $Cr_2(OH)_6 + 15\,H_2O$ und Körper ähnlicher Zusammensetzung. *W. A. R.*

J. H. VAN'T HOFF u. WOLF MÜLLER. Ueber die racemische Umwandlung des Rubidiumracemats. Ber. d. chem. Ges. 31, 2206—2212, 1898 †.

Von H. TRAUBE und WYROUBOFF war mit zwei Molekeln Krystallwasser krystallisirendes Rubidiumracemat und ein wasserfreies Gemisch der beiden Rubidiumtartrate dargestellt worden. Das Racemat war nur bei tieferen Temperaturen zu erhalten; es musste also bei einer bestimmten Temperatur eine unter partieller Schmelzung vor sich gehende Umwandlung des Racemats in das Gemisch der Tartrate erfolgen. Aus Vorversnchen folgte, dass diese Temperatur bei etwa 40° liegt; doch konnte der Umwandlungspunkt nicht dilatometrisch bestimmt werden, weil die Reaction nur von sehr geringer Volumenveränderung begleitet ist.

Mit einem BECKMANN'schen Thermometer gelang es, den Punkt genau zu bestimmen. Das Thermometer wurde mit über 20 g Substanz umgeben, in ein Gefäss mit Luftmantel, das in einem OSTWALD'schen Thermostaten stand, gesetzt. Die Umwandlungstemperatur wurde so zu 40,41° ermittelt. Da ein Zusatz von einem Rubidiumtartrat keine Depression der Umwandlungstemperatur herbeiführte, wohl aber Zusatz von Rubidiumcarbonat, muss die Lösung an Rubidiumtartrat schon gesättigt gewesen sein; die Um-

wandlung muss also thatsächlich nach dem Schema: wasserhaltiges Racemat = l-Tartrat + d-Tartrat + Wasser vor sich gegangen sein.

Die Verff. geben eine vollständige Löslichkeitscurve für Racemat und die Tartrate. Bezüglich der Raumcurve, welche die vollständigen Gleichgewichtsverhältnisse darstellt, sei auf die Abbildung und Beschreibung im Original verwiesen. Die Löslichkeit des Tartratgemisches konnte auch unterhalb der Umwandlungstemperatur bestimmt werden; man hat dann übersättigte Lösungen vor sich; wird das labile Gleichgewicht gestört, so fällt das weniger lösliche Racemat aus. Die Löslichkeitscurve zeigt bei 40,4°, wo die Löslichkeiten des Racemats und des Tartratgemisches gleich sind, einen scharfen Knick. *W. A. R.*

Stewart W. Young. Solubility of stannous jodide in water and in solutions of hydriodic acid. Journ. Amer. Chem. Soc. 19, 845—851, 1897. [Journ. Chem. Soc. 74 [Abstr. 2], 595, 1898†. Journ. Phys. Chem. 2, 202, 1898.

Die Löslichkeit von Stannojodid in Wasser steigt mit der Temperatur. In 3- bis 8 proc. Jodwasserstoffsäure löst sich das Salz weniger als in Wasser, die Löslichkeit steigt mit der Temperatur, sinkt aber mit der Concentration der Säure. Von einer etwa 9 proc. Säurelösung ab steigt die Löslichkeit mit der Concentration der Säure und wird grösser als die Löslichkeit in reinem Wasser. In einer etwa 25 proc. Säure sinkt die Löslichkeit anfangs mit der Temperatur, geht zwischen 30° und 40° durch ein Minimum und steigt dann wieder. *W. A. R.*

Stewart W. Young. Jodostannons acid. Journ. Amer. Chem. Soc. 19, 851—859, 1897. [Journ. Chem. Soc. 74 [Abstr. 2], 595, 1898†.

Eine mit Stannojodid gesättigte 25- oder höherproc. Jodwasserstoffsäure setzt beim Abkühlen nicht rothes Zinnjodür, sondern einen blassgelben Körper ab, dessen Zusammensetzung, da der Körper unbeständig ist, nur auf indirectem Wege ermittelt werden konnte. Der Körper ist eine Jodzinnsäure, $HSnJ_3$. Er zerfällt leicht in seine Componenten. Je concentrirter die Jodwasserstoffsäure ist, desto beständiger ist die Jodzinnsäure. In einer 40 proc. Säure zerfällt das $HSnJ_3$ bei 20°, in einer 30 proc. Säure schon bei 1,5°. Bei dem Zerfall sinkt die Löslichkeit in dem ersten Falle, im zweiten Falle steigt sie. Die Löslichkeitscurven werden ziemlich complicirt, weil der Zerfall der Säure während eines grösseren Temperaturintervalls erfolgt. *W. A. R.*

A. A. Noyes u. J. Seidensticker. Die Löslichkeit von Jod in verdünnten Kalinmjodidlösungen. ZS. f. phys. Chem. 27, 357—360, 1898 †.

Nach Versuchen von Jakowkin (Vertheilung von Jod zwischen Schwefelkohlenstoff und mässig verdünnten Kaliumjodidlösungen) scheint das Jod als KJ_3 in Lösung vorhanden zu sein; danach müsste die Concentration des Kaliumperjodids der des Kalinmjodids proportional sein. Damit stehen Versuche von Dossios und Weith in Widerspruch, nach denen concentrirte Kaliumjodidlösungen beim Verdünnen mit Wasser Jod fallen lassen. Die Verff. weisen nach, dass dies nur für concentrirte Lösungen gilt, dass dagegen für verdünnte (0,1 bis 0,0008 normale) Lösungen die aus der Existenz des Salzes KJ_3 nach dem Massenwirknngsgesetze sich ergebende Beziehnng besteht: die Concentration des gelösten freien Jods (resp. KJO_3) ist proportional der Concentration des Jodkaliums (resp. KJ + KJO_3).

Sie bestimmen die Löslichkeit von Jod in Wasser und Kaliumjodidlösungen bei 25° durch Schütteln von nicht gesättigten und übersättigten Lösungen und Titriren. Von der Löslichkeit des Jods in Lösungen wird die in reinem Wasser abgezogen. Nicht gesättigte und übersättigte Lösungen geben dieselben Resultate; die Zeit des Schüttelns hat keinen Einfluss auf die Löslichkeit; Jodwasserstoffsäure wird also nicht gebildet. Von 0,005 normalen Lösungen an scheint das Verhältniss J_2 : KJ zu steigen, was wohl Versuchsfehlern zuzuschreiben ist.

Millimol. KJ im Liter	Millimol. J_2 im Liter	J_2 : KJ	Millimol. KJ im Liter	Millimol. J_2 im Liter	J_2 : KJ
106,3	53,94	0,5074	6,643	3,325	0,5005
53,15	26,69	0,5021	3,322	1,710	0,5148
26,57	13,34	0,5021	1,661	0,893	0,5376
13,29	6,661	0,5012	0,834	0,472	0,5684
0	1,342 ± 0,004	—			

Jakowkin fand 1,335 Millimol., d. h. 0,3387 g im Liter.

W. A. R.

F. Dietze. Ueber die Löslichkeit des Jods und des Broms in Wasser. Pharm. Ztg. 43, 290, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 1094 †.

Verf. erhält für die Löslichkeit des Jods in Wasser grössere Werthe, als das deutsche Arzneibuch angiebt. Schüttelt man Jod mit Wasser von 15° C., so löst sich ein Theil in 3750 Thln. Wasser, kühlt man eine bei höherer Temperatur gesättigte Lösung auf 15° C. ab, so ist die Löslichkeit 1 : 3500 (die Pharmokopoë giebt an 1 : 5000). Bei 30° ist die Löslichkeit des Jods 1 : 2200. — Brom löst sich im Verhältniss 1 : 30, wie auch die Pharmakopoë angiebt. *W. A. R.*

L. Bruner. Ueber die Löslichkeit des Jods in gemischten Lösungsmitteln. ZS. f. phys. Chem. 26, 145—151, 1898†.

Verf. untersucht die Löslichkeit von Jod in Gemischen von Benzol und Schwefelkohlenstoff mit Chloroform nnd Kohlenstofftetrachlorid, Aethyl- und normalem Butylalkohol mit Chloroform und Wasser und in verschieden concentrirten Jodkaliumlösungen. Die organischen Flüssigkeiten wurden nach Volumina gemischt und der Jodgehalt von 5 ccm Lösung bei 15° bestimmt ohne Rücksicht auf Volumencontraction.

Stets wird die Löslichkeit kleiner gefunden, als sie sich aus der Mischungsregel berechnet. In den meisten Fällen ist die Differenz aus Jodgehalt gefunden und berechnet, am grössten, wenn die beiden Lösungsmittel zu gleichen Theilen gemischt sind. Bei den wässerigen Alkohollösungen ist die Discrepanz bei Weitem am grössten; die für die beiden Alkohollösnngen gefundenen Löslichkeitscurven sind einander sehr ähnlich und weichen von den für die übrigen Gemische gefundenen Curven ziemlich ab, die sich unter einander mehr oder weniger gleichen. Sehr gross ist die Verminderung der Löslichkeit des Jods in Jodkaliumlösungen dnrch Wasserznsatz. Das Verhältniss J / JK steigt beträchtlich mit zunehmendem Jodkaliumgehalte. *W. A. R.*

W. Muthmann u. H. Rölig. Ueber die Löslichkeit des schwefelsauren Ceroxyduls in Wasser. ZS. f. anorg. Chem. 16, 450—462, 1898†.

Da die Löslichkeit mancher Salze und Doppelsalze bei der Trennung und Erkennung der Ceritmetalle eine grosse Rolle spielt, unternehmen die Verff. eine Reihe von Löslichkeitsbestimmungen, von denen vorliegende Arbeit ein Theil ist:

Das Cermaterial war lanthan- und didymfrei. Es wurde von wasserfreiem Cerosulfat [$Ce_2(SO_4)_3$] ausgegangen.

Von den in der Litteratur beschriebenen fünf Hydraten konnten

Verff. nur drei erhalten, das Pentahydrat (monokline prismatische Kryställchen), das Oktohydrat (grosse rhombische Pyramiden) und das Dodekahydrat (äusserst feine, haarähnliche Kryställchen). Die Formeln der drei Verbindungen wurden durch Analysen verificirt.

Verff. erhielten folgende Resultate für die Löslichkeiten der Hydrate:

	Gew.-Theile $Ce_2(SO_4)_3$ auf 100 Thle. Wasser		
Temperatur	Pentahydrat	Oktohydrat	Dodekahydrat
0°	—	19,10	21,40
18	—	17,32	18,44
25	—	—	16,22
30	—	16,13	—
40	8,20	—	—
50	5,56	12,48	—
60	3,45	9,40	—
70	—	4,24	—
80	1,70	—	—
100	0,775	—	—

Aus der Extrapolation der Löslichkeitscurven für die verschiedenen Hydrate ergiebt sich als Umwandlungspunkt für das Oktohydrat in das Pentahydrat 72°. Die Umwandlung erfolgt sehr langsam, so dass keine genauere Bestimmung der Temperatur mit dem Dilatometer möglich war. Eine 1 proc. Lösung giebt bei 71° eingedampft Krystalle des Oktohydrats, bei 75° eingedampft die Prismen des Pentahydrats. Doch ist bei Abwesenheit von Krystallen des Oktohydrats ein labiles Gleichgewicht zwischen Pentahydrat als Bodenkörper und Lösung möglich. Die gesättigte Lösung des Pentahydrats ist nur halb so concentrirt als die des Oktohydrats. Man sieht, dass frühere Bestimmungen der „Löslichkeit" des Salzes ohne Angabe des Bodenkörpers werthlos sind.

Bei 27,5° geht das Oktohydrat in das Dodekahydrat über; doch kann bei Abwesenheit des Dodekahydrats Oktohydrat bis hinunter zu 0° mit Lösung im labilen Gleichgewichte sein. Die Umwandlung der beiden Hydrate erfolgt ausserordentlich langsam. Doch konnte der Punkt thermometrisch bestimmt werden, da die Bildung des Oktohydrats unter Bindung von Wärme vor sich geht.

Das System: wasserfreies Salz, gesättigte Lösung, Wasserdampf ist bei allen Temperaturen labil; es wird indessen eine bestimmte Temperatur (über 100°) geben, wo sich das Pentahydrat oder ein wasserärmeres Salz in das Anhydrid verwandelt; doch konnten keine Versuche über 100° angestellt werden.

Verff. polemisiren zum Schlusse gegen eine Abhandlung von

Nicol (ZS. f. anorg. Chem. 15, 397—404, 1897), worin behauptet wird, dass nur dann Uebersättigung und Ueberschmelzung eintreten können, wenn unter den eingehaltenen Versuchsbedingungen mehrere allotrope Modificationen des gelösten Körpers existiren können.

Die Verfasser zeigen die Unrichtigkeit der Behauptungen an mehreren Beispielen und betonen, dass man nicht schlechthin von „übersättigten“ Lösungen sprechen kann, da eine Lösung nur in Bezng auf eine Phase des gelösten Körpers übersättigt sein kann, nnter ganz gleichen Bedingungen aber in Bezug auf eine zweite Phase desselben Körpers ungesättigt. *W. A. R.*

W. Muthmann und H. Rölig. Ueber Trennung der Ceritmetalle und die Löslichkeit ihrer Sulfate in Wasser. Ber. d. chem. Ges. 31, 1718—1731, 1898†.

Auf den ersten, präparativen Theil der Arbeit, in dem neue Methoden zur Trennung von Cer, Lanthan und Didym angegeben werden, kann hier nicht eingegangen werden.

Untersucht wurden Lanthansulfat (rein), Didymsulfat (etwa sieben Neodym- auf drei Praseodymmolekeln enthaltend), Praseodymsulfat (neodymfrei, aber durch sehr wenig Lanthan verunreinigt) und Neodymsulfat (etwa 3 Proc. Praseodym enthaltend). Die früher (s. vor. Ref.) nntersuchten Cersulfate zeigen bei Dodeka- und Oktohydrat ziemlich andere Löslichkeitsverhältnisse als die Lanthan- und Didymsulfate. Allen Salzen ist die Eigenschaft gemeinsam, bei höheren Temperaturen weniger löslich zu sein als bei niederen; bei 100° sind alle Salze fast gleich löslich; alle wasserfreien Sulfate sind in niederen Temperatnren ziemlich leicht löslich; doch ist die Löslichkeit in keinem Falle bestimmbar, weil das System Sulfatanhydrid + Wasser labil ist und sich sofort Hydrate bilden.

Vom Lanthansulfat konnte nur das Enneahydrat, $La_2(SO_4)_3 + 9H_2O$, untersucht werden (zwischen 0° nnd 100°). Ein aus stark saurer Lösnng darstellbares Hexahydrat setzte sich bei allen Temperaturen mit der wässerigen Lösung in das Enneahydrat um. Eine bei 0° gesättigte Lösung enthält in 100 Thln. Wasser etwa 3 Proc. $La_2(SO_4)_3$, bei 100° 0,7 Proc. Das Salz krystallisirt hexagonal in einer Combination von Prisma und Pyramide. Von dem gemischten Didymsulfat konnte nur das Oktohydrat erhalten werden. Das Praseodymsulfat bildet ein Okto- und ein Pentahydrat, die untersucht werden konnten. Ein Dodekahydrat ist nur bei niederen Temperaturen in einem sehr kleinen Intervall beständig. Ein Hexahydrat, wie es Brauner beschreibt, konnte nicht erhalten

werden. Etwa bei 75° muss der Umwandlungspunkt des Okto- und Pentahydrats liegen. Von 0° bis 75° fällt die Löslichkeit des Oktohydrats (wasserfreies Salz in 100 Thln. Wasser) von 19,8 auf 4,2 Proc. Bei 85° verwandelt sich das Oktohydrat schnell in das weniger lösliche Pentahydrat (Löslichkeit 1,55, bei 100° 1,01 Proc.). Das Oktohydrat ist monoklin und mit dem Yttriumsulfat isomorph. Das Pentahydrat scheint mit dem entsprechenden Cerosulfat isomorph zu sein.

Vom Neodym scheint nur das Oktohydrat zu existiren, es ist dem Oktohydrat des Praseodymsulfats isomorph, es ist nur etwa halb so löslich als das Neodymsalz.

Der Unterschied der Löslichkeiten ist also weit grösser als der der entsprechenden Nickel- und Kobaltsalze, welche so oft zum Vergleich mit den Didymsalzen herangezogen werden.

Bei den Sulfaten ist das Praseodymsalz das löslichere, bei den Ammoniumdoppelnitraten das Neodymsalz. Bei der grossen Differenz in der Löslichkeit der Sulfate konnte aus dem gemischten Didymsulfat schon durch 60 Krystallisationen ein Neodympräparat erhalten werden, das höchstens 0,3 Proc. Praseodym enthielt. *W. A. R.*

Rich. Zsigmondy. Ueber wässerige Lösungen metallischen Goldes. Lieb. Ann. 301, 29—54, 1898†.

Kürzer: Ueber lösliches Gold. ZS. f. Elektroch. 4, 546—547, 1898.

Verf. stellt Lösungen von colloidalem Golde her in der Art der von Carey Lea u. A. untersuchten colloidalen Silberlösungen. Doch zeigt das Gold nicht die grosse Mannichfaltigkeit in der Färbung wie das Silber. Die Lösungen können roth, blau und schwarz sein, ausserdem alle Uebergangsfarben haben; doch waren die dunkeln Lösungen meist trübe und liessen metallisches Gold fallen.

Verf. hat hauptsächlich die rothen Lösungen untersucht.

Man erhält sie, wenn man eine etwa 0,01 proc. schwach alkalische Goldchloridlösung kochend heiss mit verdünnter Formaldehydlösung unter sehr starkem Umrühren versetzt.

Mischt man die Lösungen nicht genügend durch, arbeitet in zu grossen Concentrationen oder in der Kälte, so erhält man blaue oder violette Lösungen, die meist getrübt sind.

Auf die Reinheit des destillirten Wassers kommt sehr viel an.

Die hochrothe, etwa 5 mg Gold in 100 ccm enthaltende Lösung kann bis etwa zur Hälfte durch Einkochen, weiter nur durch Dialysiren concentrirt werden. Durch das Dialysiren wird sie zugleich ge-

reinigt. So kann man Lösungen erhalten, welche bis zu 0,12 Proc. Gold enthalten. Doch hält Verf. die so erhaltenen Flüssigkeiten nicht mehr für eigentliche colloidale Lösungen, da sie sich entmischten und in eine gleichmässig hellrothe und eine tief dunkelrothe Schicht trennten, deren intensive Färbnng zweifellos von einem sich bildenden gallertartigen Niederschlage herrührte. Nach einigen wenigen, orientirenden Versuchen schätzt Verf. die Löslichkeit des Goldes auf 1 : 10000 bis 1 : 2000. Doch beeinflussen ganz geringe Verunreinignngen des Wassers die Löslichkeit sehr stark. Gold löst sich also in weit geringerem Grade als Silber.

Engt Verf. die Lösnngen im Dialysator zn weit ein, so liessen sie Ringe von metallisch glänzendem Golde zurück.

Die Lösungen halten sich unbegrenzt lange, lassen sich filtriren und kochen, ohne trübe zu werden. Als Kuriosnm sei erwähnt, dass sich in den nicht dnrch Dialyse gereinigten Lösungen leicht Schimmelpilzculturen bilden, welche das Gold aus der Lösung vollständig aufnehmen nnd im Mycelinm absetzen. Die Goldlösungen sind vollständig geschmacklos.

Säuren, Salze und Alkalien fällen das Gold vollkommen aus. Dabei schlägt die Farbe in Blau um, die Flüssigkeit entfärbt sich und am Boden findet sich nach einiger Zeit blauschwarzes, unlösliches Goldpulver. Nur Ferrocyankalium nnd Ammoniak verhalten sich anders. Ammoniak bewirkt gar keine Veränderung, während Ferrocyankali die Farbe über Grün in Gelb verwandelt, ohne dass Fällung eintritt. Die schwach dissociirte Essigsäure fällt das Gold sehr langsam unter allmählichem Farbennmschlag über Violett in Schwarz. Aehnlich verhält sich Alkohol, doch behält das durch Alkohol gefällte Gold mitnnter die Eigenschaft, sich in reinem Wasser zu lösen. Bei der Elektrolyse der Lösung wandert das Gold stets znr Anode und setzt sich dort, oder bei veränderten Versnchsbedingungen auf der Pergamentmembran des Dialysators als schwarzes Pulver ab.

Weder das gelöste, noch das aus der Lösung niedergeschlagene Gold amalgamirt sich mit Quecksilber.

Dass der gelöste Körper thatsächlich metallisches Gold, kein roth gefärbtes Oxydul ist, weist Verf. durch Analyse der mit Kochsalz ausgefällten Substanz nach.

Verf. giebt in graphischer Darstellung die Absorptionsspectren von verschieden gefärbten Goldlösungen und entsprechend gefärbten durchsichtigen Goldschichten. Die Spectren von rothem oder rosa Rubinglas gleichen völlig dem von rother Goldlösung, rothviolett

durchscheinendes Gold absorbirt das Licht in derselben Weise wie violette Lösung, entsprechend verhält sich blaue Goldschicht und Goldlösung.

Zum Schlusse betont der Verf., dass wahrscheinlich schon frühere Forscher, vor Allem FARADAY (Phil. Trans. 1857, 145 ff.) rothe colloidale Goldlösungen in Händen gehabt haben, sie aber als Suspensionen angesprochen. FARADAY hatte sehr verdünnte Goldchloridlösungen durch Phosphor reducirt und mitunter rothe Lösungen erhalten, die indessen das Gold meist wieder fallen liessen (weil Phosphorsäure in der Lösung vorhanden war), so dass FARADAY Mischungen von suspendirtem und gelöstem Gold unter Händen hatte. *W. A. R.*

H. ENDEMANN. Ueber die Löslichkeit des Bleies in Ammoniak. Amer. Chem. Journ. 19, 890, 1897. [ZS. anal. Chem. 38, 47—48, 1899†.

Ammoniak enthält mitunter Blei; verdünnte Ammoniaklösungen greifen metallisches Blei etwas an, concentrirte weniger; Bleioxyd wird gar nicht angegriffen. Die verdünnten Lösungen enthalten wahrscheinlich mehr Luft gelöst als die concentrirten und oxydiren das Blei daher leichter. Nach der Meinung des Verf. ist das Blei als Suboxyd gelöst. *W. A. R.*

G. BREDIG. Darstellung colloidaler Metalllösungen durch elektrische Zerstäubung. ZS. f. angew. Chem. 1898, Octoberheft. [Chem. Centralbl. 1899, 1, 326—327†.

Während man früher colloidale Metalllösungen nur auf chemischem Wege — durch Reduction des Metalles in sehr verdünnten Lösungen — darstellen konnte, lässt Verf. den elektrischen Lichtbogen zwischen Elektroden aus dem betreffenden Metall unter Wasser übergehen und das Metall zerstäuben. Bei Anwendung von 30 bis 40 Volt und 6 bis 10 Amp. gelingt es beim Gold, Silber und Platin; Elektroden aus Quecksilber, Zink, Blei und Thallium geben keine colloidalen Lösungen; beim Quecksilber entfärbt sich die anfangs graue Lösung durch Absetzen von Quecksilberschwamm; das fein suspendirte Blei- und Zinkpulver oxydirt sich bald, Thallium giebt von vornherein eine Thalliumhydroxydlösung.

Die Gold- und die Silberlösung zeigen dieselben Farben wie die von ZSIGMONDY und v. MEYER und LOTTERMOSER auf chemischem Wege dargestellten Lösungen, auch dieselben Reactionen. Zusatz von Elektrolyten und Gefrieren fällt die Metalle aus. Die purpurrothen oder dunkelblauen Goldlösungen entfärben sich beim Stehen

über Quecksilber nicht. Nichtelektrolyte fällen kein Gold, Ammoniak thut es langsam. Vor dem Fällen schlägt die Färbung von Roth (wie Rubinglas) in Blau um. Gelatine hindert die Fällung; fällt man die Gelatine mit Alkohol, so reisst sie das Gold mit, das sich sammt der Gelatine in Wasser wieder löst. Bei der Elektrolyse setzen sich die Metalle als schwarzer Schlamm auf der Elektrode ab. Die Silberlösung ist bei sehr starker Verdünnung mit Rheinweinfarbe durchsichtig, sonst undurchsichtig braungrün wie die von Meyer und Lottermoser dargestellten Silberlösungen, nachdem durch Zusatz von ganz verdünnten Säuren der Farbenumschlag hervorgerufen ist. Die Silberlösung reagirt nicht auf Lackmus. Die rehbraune Platinlösung wirkt auf Wasserstoffsuperoxyd katalytisch ein wie Platinmohr. *W. A. R.*

H. Fr. Fernau. Studien zur Constitution von Bleisalzen in wässerigen Lösungen. ZS. f. anorg. Chem. 17, 327—354, 1898†.

Ueber die Constitution der Bleisalze in verdünnten wässerigen Lösungen, die zur Erklärung der im Bleiacculumator vor sich gehenden Processe wichtig ist, ist nichts Sicheres bekannt. Mit der elektrolytischen Dissociation gehen Hydrolyse und Bildung von complexen Salzen und Säuren Hand in Hand.

Verf. beschäftigt sich in erster Linie mit Lösungen des Chlorids und zieht Untersuchungen, welche andere Autoren über Lösungen des Nitrats veröffentlicht haben, in den Kreis seiner Betrachtungen.

Gefrierpunktserniedrigungen von Lösungen des Chlorids, welche mit Hülfe des gewöhnlichen Beckmann'schen Apparates, aber unter Beobachtung verschiedener Vorsichtsmaassregeln angestellt wurden, weisen auf frühzeitig eintretende Hydrolyse des Salzes hin. Schon in $^1/_{180}$ normaler Lösung ist $i = 3{,}24$, und steigt mit noch grösserer Verdünnung bis gegen 5, während theoretisch das Maximum 3 ist. Ausserdem kann die durch Hydrolyse entstehende Salzsäure mit Bleichlorid Doppelmolekeln bilden, wie aus Gefrierpunktserniedrigungen von salzsauren Bleichloridlösungen klar hervorgeht.

Die moleculare Leitungsfähigkeit des Salzes steigt von $v = 18$ bis $v = 1152$ um 49 Proc., während sie bei ähnlichen Salzlösungen, wie solchen von Baryum- oder Zinkchlorid, nur um 22 Proc. zunimmt. Die einfachste Erklärung hierfür ist wiederum Hydrolyse, welche das Auftreten von schnell wandernden Wasserstoffionen bewirkt. Eine Ueberschlagsrechnung ergiebt, dass zur Erklärung der anormalen Steigerung des Leitungsvermögens durch Hydrolyse etwa

5 Proc. des Salzes hydrolytisch gespalten sein müssten. Aehnlich liegen die Verhältnisse beim Bleinitrat.

Verhindert man die Hydrolyse durch Vermehrung der Wasserstoffionen, d. h. durch Zufügung einer Säure, so findet man eine normale Steigerung des molecularen Leitungsvermögens.

A. A. NOYES (ZS. f. phys. Chem. 9, 603—632, 1892) hat Versuche über Löslichkeitsbeeinflussung mit Bleichlorid angestellt. Er kommt, unter Zugrundelegung einiger unbewiesener Annahmen (z. B. dass das Salz nur in drei Ionen, nicht auch partiell in zwei, zerfällt) zu dem Schlusse, dass in einer gesättigten, d. h. etwa $^1/_{19}$ normalen Lösung, 73 Proc. des Salzes dissociirt sind. Sonst waren keine Resultate zu erzielen, weil das Bleichlorid zu sehr zur Bildung von Doppelsalzen neigt.

Schliesslich versucht Verf. ein Bild von dem Zerfalle der Bleisalze in Lösungen durch Bestimmung der Potentialdifferenzen in Concentrationsketten zu gewinnen, nachdem er durch Vorversuche festgestellt hat, dass das Blei in den untersuchten Lösungen dem FARADAY'schen Gesetze gehorcht.

Er stellt sich vier verschiedene Arten von Concentrationsketten zusammen und misst die elektromotorische Kraft bei 24° nach der POGGENDORFF'schen Nullmethode durch Vergleich mit einem CLARKE.

Als Wanderungsgeschwindigkeit des Bleies berechnet er aus seinen Versuchen nach der NERNST'schen Formel 66,1; diese Zahl fügt sich sehr gut in das periodische System ein, da die Nachbarn des Bleies, Baryum und Thallium, die Wanderungsgeschwindigkeiten 64 und 69,5 haben.

Ein Vergleich der einzelnen Werthe für die elektromotorischen Kräfte der Ketten zeigt sehr gute Uebereinstimmung.

Verf. hat stets zwei Lösungen neben einander geschaltet, deren Concentrationen sich wie 1 : 4 verhalten, $^1/_{18} : ^1/_{72}$, $^1/_{72} : ^1/_{288}$, $^1/_{288} : ^1/_{1152}$. Also sollten die beobachteten Potentialdifferenzen fast gleich sein, nur wenig mit fallender Concentration kleiner werden. Verf. constatirt aber bei Bleichlorid- und Bleinitratlösungen ein sehr starkes Steigen, d. h. eine starke Verminderung der Bleiionen, die nur durch Nebenreactionen bedingt sein kann. Bei Zusatz von KNO_3-Lösung ist die auffallende Zunahme der elektromotorischen Kräfte kleiner, bei Zusatz von Salpetersäure, welche Hydrolyse hindert, nimmt die elektromotorische Kraft sogar mit steigender Verdünnung ab. Da aber bei Zusatz von KNO_3 wie von HNO_3 complexe Salze in unbekannter Menge entstehen, ist eine quantitative Auswerthung der Versuche unmöglich. Versuche, den Grad der

Hydrolyse direct unter Anwendung von Gaselektroden zu messen, schlugen fehl.

Aus der Inversionsgeschwindigkeit von Rohrzuckerlösung bei Anwendung einer $^1/_{100}$ normalen Bleichloridlösung konnte Ley eine etwa 6 Proc. betragende Hydrolyse des Salzes folgern.

Verf. führt, unter der Annahme, dass das Bleichlorid in einer $^1/_{18}$ normalen Lösung zu 73 Proc. dissociirt ist (Noyes), für die $^1/_{1152}$ normale Lösnng eine Ueberschlagsrechnung auf Grund seiner Versuchsdaten durch, nach welcher von 100 Molekeln Bleichlorid 10 elektrolytisch zerspalten sind ($PbCl_2 = \overset{++}{Pb} + 2\,\overset{-}{Cl}$), 63 hydrolytisch zersetzt sind $\left(PbCl_2 + 2\,H_2O = Pb<^{OH}_{OH} + 2\,\overset{+}{H} + 2\,\overset{-}{Cl}\right)$; die übrigen 27 Molecüle haben mit einem Theile des durch die Hydrolyse entstandenen Wasserstoffs nnd Chlors die Säure H_2PbCl_4 gebildet $\left(Pb<^{OH}_{OH} + 4\,\overset{+}{H} + 4\,\overset{-}{Cl} = 2\,H_2O + H_2PbCl_4\right)$, welche ihrerseits dissociirt in die Ionen $\overset{--}{PbCl_4}$ und $\overset{++}{H_2}$. *W. A. R.*

Arnold F. Holleman. Solubility of the nitrobenzoïc acids. II. Rec. trav. chim. 17, 329—334, 1898. [Journ. Chem. Soc. 76 [Abstr. I], 282, 1899 †.

Mischungen von Paranitrobenzoësäure mit Ortho- oder Metanitrobenzoësäure zeigen Löslichkeiten, wie man sie nach der Theorie erwarten muss, Mischungen von Ortho- und Metasäuren dagegen nicht. Es findet hier, wie Verf. nachweist, eine Aenderung der festen Phase statt. Löst man ein Gemisch der sich normal verhaltenden Säuren in Kaliumcarbonatlösung und fällt die Säuren wieder mit Salzsäure, so ist die Löslichkeit dieselbe wie die eines einfachen Gemisches der Säuren in demselben Verhältniss; bei der Ortho- und Metasäure ist dagegen die Löslichkeit weit grösser. Aus Lösungen, welche Metanitrobenzoësäure enthalten, krystallisirt die Orthoform in anders aussehenden Krystallen, als aus reinem Wasser oder Paranitrobenzoësäure enthaltenden Lösungen; die Krystallmodificationen haben verschiedene Löslichkeit. Auch bei Zusatz von Aether zu den Säuren wird die Löslichkeit eines Gemisches der Ortho- und Metaform geändert, die der anderen Gemische nicht.

W. A. R.

H. Lemme. Aceton als Lösungsmittel für Salze in chemischer und physikalischer Hinsicht. Wiss. Beil. z. Jahresber. d. Realsch. m. Progymn. z. Glauchau. 1897 †.

Die sehr ausführliche Arbeit zerfällt in drei Theile: 1) Bestimmung der Löslichkeit einer Reihe von Salzen in Aceton. 2) Prüfung der Reactionen der in Aceton gelösten Salze. 3) Bestimmung der elektrischen Leitungsfähigkeit einer Reihe von acetonigen Salzlösungen. Das reinste Aceton von KAHLBAUM wurde zu den Leitungsfähigkeitsbestimmungen in einem nur aus Glas bestehenden Apparate langsam in das Widerstandsgefäss destillirt. Die geringste beobachtete Leitungsfähigkeit ist $0{,}097 \times 10^{-10}$. — Es wird die Löslichkeit von Natrium-, Kalium- und Ammoniumrhodanid, Silbernitrat, Jodkalium, Quecksilberchlorid- und -jodid bei je drei Temperaturen bestimmt; alle Salze waren sorgfältig getrocknet. Rhodanammonium und Quecksilberchlorid scheinen mit Aceton chemisch zu reagiren; die Verdampfungsrückstände und zum Theil auch die Lösungen färben sich, die Löslichkeiten sind sehr hoch. Beim Rhodankali ändert sich die Löslichkeit zwischen 6° und 55° kaum (in 100 Raumtheilen Lösung 14 g Salz im Mittel), beim Silbernitrat und Jodkali, die erheblich schlechter löslich sind, fällt die Löslichkeit mit steigender Temperatur, bei den anderen Salzen steigt sie. Wasserfreies Chlorlithium ist in Aceton ganz unlöslich. Andere Salze untersucht Verf. nur qualitativ in Bezug auf Löslichkeit, die Angaben von KRUG und MCELROY werden bestätigt. — Die Reaction der in Aceton gelösten Salze ist wenig von denen der wässerigen Lösungen verschieden, bis auf das Verhalten der Quecksilbersalzlösungen Natronlauge gegenüber. Starke Natronlauge fällt kein Quecksilberoxyd, sondern bildet unter Volumencontraction zwei Schichten, eine klare Acetonschicht und darunter eine getrübte wässerige, welche beide etwa den gleichen Gehalt an Quecksilber haben. Auf Zusatz von Ammoniak verschwindet Trübung und Schichtenbildung. Mit Normalnatronlauge bleibt die Schichtenbildung aus.

Verf. bestimmt nach KOHLRAUSCH die Leitungsfähigkeiten der sieben Salze bei 18° und 25° in $^1/_{1000000}$ bis $^1/_{100}$ normalen Lösungen, bei den leichter löslichen Rhodaniden und dem Quecksilberchlorid werden auch $^1/_{10}$ normale Lösungen untersucht. Verf. arbeitet bei den verdünntesten Lösungen mit unplatinirten Elektroden. Die specifischen Leitungsfähigkeiten der Lösungen wachsen wie in wässerigen und alkoholischen Lösungen mit der Concentration, aber langsamer als diese; besonders langsam ist die Zunahme des Leitungsvermögens mit der Concentration bei den Quecksilbersalzen, etwas schneller beim Silbernitrat. Die Leitungsfähigkeit des Quecksilberchlorids ist gleich nach der Lösung sehr gering, steigt rasch an

und wird dann constant. Die Temperaturcoëfficienten für die Lösungen aller Salze wachsen mit zunehmender Verdünnung, sie sind für gleichconcentrirte Lösnngen der Salze ziemlich gleich gross, mit Ausnahme der 0,1 normalen Quecksilberchloridlösung, die einen abnorm niedrigen Werth giebt. Die Temperaturcoëfficienten sind viel kleiner, als die für wässerige und alkoholische Lösnngen erhaltenen, sie nehmen mit steigendem Moleculargewicht des Lösungsmittels ab. Die moleculare Leitungsfähigkeit der Salze wächst mit der Verdünnung, oft sprunghaft und viel stärker als in wässerigen Lösungen; die Werthe sind durchgängig kleiner als in wässerigen Lösungen. Das Ostwald'sche Verdünnungsgesetz gilt nicht. Ein Grenzwerth ist nur bei Quecksilberchlorid erreicht worden (120×10^{-10}). [cf. G. Carrara, Gazz. chim. ital. 27 [1], 207—222, 1897. Ref. ZS. f. phys. Chem. 27, 184—185, 1898.] *W. A. R.*

W. W. Krug und H. W. Wiley. Die Löslichkeit der Pentosane in den zur Stärkebestimmnng verwendeten Reagentien. Journ. Amer. Chem. Soc. 20, 266—268, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 1072 †.

Stärke wird zur quantitativen Bestimmung in Form von Zucker durch Erhitzen mit Wasser unter Druck oder durch die Fermentwirkung der Diastase hydrolytisch zerspalten. Bei der ersten Methode lösen sich die Pentosane, und man erhält zu hohe Resnltate; da dieser Fehler bei der Anwendung von Diastase vermieden wird, ist diese zweite Methode vorzuziehen. *W. A. R.*

H. Melczer. Ueber die Löslichkeit des Coniins in Schwefelkohlenstoff. Arch. d. Pharm. 236, 701—703, 1898. [Chem. Centralbl. 1899, 1, 430 †.

In den Lehrbüchern findet sich die Angabe, dass Coniin in Schwefelkohlenstoff wenig löslich sei. Dies ist unzutreffend, da das Coniin als secundäre Base mit Schwefelkohlenstoff direct unter Wärmeentwickelung reagirt. Der Rest der Arbeit hat nur für organische Chemiker Interesse. *W. A. R.*

W. Herz. Ueber die Löslichkeit einiger mit Wasser schwer mischbarer Flüssigkeiten. Ber. d. chem. Ges. 31, 2669—2672, 1898 †.

Tritt beim Mischen zweier Flüssigkeiten eine zu vernachlässigende Volumenveränderung ein, so kann man die Zusammensetzung der Lösung aus der Dichte der Componenten und der Lösung nach der Mischungsregel berechnen. Verfasser hat so die Löslichkeit

mancher „kaum löslicher" oder „unlöslicher" Flüssigkeiten in Wasser, resp. von Wasser in der betreffenden Flüssigkeit bestimmt.

Bei Flüssigkeiten, die sich unter Volumenveränderung mischen, hat Verf. die Löslichkeit direct bestimmt. Er hat in 1000 ccm des Lösungsmittels gewogene Mengen der zweiten Flüssigkeiten in kleinen Tropfen einfliessen lassen, bis ein Ueberschuss vorhanden war. Bei weiteren Versuchen machte man den Ueberschuss immer kleiner, bis nur ein Tropfen, dessen Gewicht bekannt war, zu viel vorhanden war. Oder Verf. stellte sich durch Schütteln eine gesättigte Lösung her, bestimmte die Dichte und stellte dann durch Mischen gewogener Flüssigkeitsmengen eine Lösung von der gleichen Dichte, also der gleichen Concentration her.

Die Löslichkeitsdaten beziehen sich auf 22°.

Chloroform nnd Wasser [Dichten 1,4760 und 0,9980].

100 Vol. Wasser nehmen 0,420 Vol. Chloroform auf; Dichte 1,0002; Volumenverminderung.
100 „ Chloroform „ 0,152 „ Wasser „ „ 1,4831; starke Volumenverminderung.

Ligroin und Wasser [Dichten 0,6646 und 0,9980].

100 Vol. Wasser nehmen 0,341 Vol. Ligroin auf; Dichte 0,9969; keine Volumenveränderung.
100 „ Ligroin „ 0,335 „ Wasser „ Dichte 0,6640; Volumenvermehrung.

Aether und Wasser [Dichten 0,7110 und 0,9980].

100 Vol. Wasser nehmen 8,110 Vol. Aether auf; Dichte 0,9853; Volumenverminderung.
100 „ Aether „ 2,930 „ Wasser „ „ 0,7164; Volumenvermehrung.

Benzol und Wasser [Dichten 0,8759 und 0,9980].

100 Vol. Wasser nehmen 0,082 Vol. Benzol auf; Dichte 0,9979; keine Volumenveränderung.
100 „ Benzol „ 0,211 „ Wasser „ Dichte 0,8768; Volumenverminderung.

Amylalkohol und Wasser [Dichten 0,8133 und 0,9980].

100 Vol. Wasser nehmen 3,284 Vol. Amylalkohol auf; Dichte 0,9949; Volumenverminderung.
100 „ Amylalkohol „ 2,214 „ Wasser „ „ 0,8248; Volumenverminderung.

Anilin und Wasser [Dichten 1,0158 und 0,9980].

100 Vol. Wasser nehmen 3,481 Vol. Anilin auf; Dichte 0,9986; keine Volumenveränderung.
100 „ Anilin „ 5,220 „ Wasser „ Dichte 1,0175; Volumenverminderung.

W. A. R.

Heinrich Goldschmidt und Hermon C. Cooper. Versuche über die Löslichkeit der Carvoxime. ZS. f. phys. Chem. 26, 711—718, 1898†.

Es ist die Frage aufgeworfen worden, ob die beiden Modificationen einer activen Substanz in einem activen Lösungsmittel verschieden löslich sein können. Durch eine Arbeit von Tolloczko (ZS. f. phys. Chem. 20, 412—416, 1896) ist die Frage nicht entschieden worden. Tolloczko vertheilte eine racemische Verbindung zwischen einem activen und einem inactiven Lösungsmittel, konnte aber nicht sicher constatiren, dass sich die aus den verschiedenen Lösungsmitteln wiedergewonnenen Substanzen optisch verschieden verhielten. Verff. bestimmen direct die Löslichkeit von Rechts- und Linkscarvoxim in Limonen. Sie schliessen gewogene Mengen von Carvoxim und Limonen in Röhrchen ein und bestimmen die Temperatur, bei welcher die letzten Krystalle verschwinden, resp. die ersten sich wieder ausscheiden. Die beiden activen Modificationen sind in dem activen Lösungsmittel vollkommen gleich löslich.

Ladenburg hatte die Behauptung aufgestellt, dass es flüssige racemische Verbindungen gäbe. Verff. prüfen, ob die Löslichkeit von geschmolzenem inactivem und von rechtsdrehendem Carvoxim in einem Wasseralkoholgemisch von der Dichte 0,9125 bei 17,5° die gleiche ist. Da sich das Carvoxim bald geschmolzen, bald in fester Form ausschied, konnten die Verff. zugleich die Löslichkeit für feste und für geschmolzene Substanz bestimmen. Die Schmelzpunkte der beiden Carvoxime unter der Lösung wurden durch Aufnehmen von Wasser oder Alkohol um je 20° herabgesetzt. In geschmolzenem Zustande sind inactives und rechtsdrehendes Carvoxim ganz gleich, in festem dagegen sehr verschieden löslich. Daraus folgt, dass das geschmolzene Carvoxim ein Gemenge der beiden activen Modificationen ist.

Beim *i*-Carvoxim zeigten frisch ausgeschiedene Krystalle eine grössere Löslichkeit als die ursprüngliche Substanz, nach einigem Stehen dagegen die normale. Verff. führen dies darauf zurück, dass sich zunächst ein — leichter lösliches — Gemenge der activen Modificationen ausscheidet, das sich erst im Verlaufe von einiger Zeit in den racemischen Körper verwandelt. *W. A. R.*

Brissemoret. Ueber die Löslichkeit des Theobromins in den wässerigen Lösungen der Salze von alkalischer Reaction. Journ. Pharm. Chim. [6] 7, 176—178, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 780†.

Die alkalischen Natrinmsalze, welche in Lösung durch Hydrolyse Natriumhydroxyd abspalten, wie die Silicate und das Natriumtriphosphat, lösen Theobromin in erheblicher Menge auf. So bringt eine Lösung, welche in 100 ccm Wasser 18,5 g Trinatriumphosphat enthält, 4,4 g Theobromin in Lösung. Dies Verhältniss würde ungefähr 1 Mol. Theobromin auf 2 Mol. Alkalisalz entsprechen. Da jedoch die gelöste Menge Theobromin mit der Verdünnung steigt — bei der Verdünnung auf das dreifache Volumen kommen etwa 2 Mol. Theobromin auf 3 Mol. Salz —, so ist an eine Bildung von Doppelsalz nicht zu denken; vielmehr begünstigt nur die mit Verdünnung fortschreitende Abspaltung von Aetznatron die Löslichkeit des Theobromins. — Der Rest der Arbeit hat nur chemisches Interesse. *W. A. R.*

B. KURILOFF. Gleichzeitige Anwendung des Massenwirkungsgesetzes und der Phasenregel. Betheiligung des Lösungsmittels in der chemischen Reaction. ZS. f. phys. Chem. 25, 419—440, 1898†.

Um den NERNST'schen Vertheilungssatz nochmals zu bestätigen, untersucht Verf. zunächst die Vertheilung der Essigsäure zwischen Wasser und Benzol. Der Fall liegt ziemlich complicirt, weil die Essigsäure in der wässerigen Lösung theilweise in die Ionen zerspalten ist, und weil sie im Benzol theilweise aus Doppelmolekeln besteht. Verf. findet für die Vertheilungscoëfficienten der indissociirten einfachen Molekeln sehr gut constante Werthe.

Aus dem NERNST'schen Satze folgt, dass, wenn eine Verbindung in zwei verschiedenen Lösungsmitteln in dieselben Componenten zerfällt, man ans den Vertheilungscoëfficienten der drei Molecülgattungen für beide Lösungsmittel und aus der Gleichgewichtsconstante des Zerfalles für ein Lösungsmittel die Gleichgewichtsconstante für das zweite Lösungsmittel berechnen kann. Das führt Verf. für β-Naphtholpikrat in Benzol und Wasser durch. Er bestimmt (bei 29°) die Löslichkeit von β-Naphtol, Pikrinsäure und β-Naphtolpikrat in Wasser und Benzol bei Gegenwart von verschiedenen Bodenkörpern und kommt zu Resultaten, welche in Anbetracht der Complicirtheit des Phänomens (elektrolytische Dissociation der Pikrinsänre und des Pikrats) und der mässigen Genauigkeit der quantitativen Bestimmungsmethoden recht befriedigend sind. So berechnet sich die Gleichgewichtsconstante für die wässerige β-Naphtolpikratlösung je nach der eingeschlagenen Methode zur Bestimmung der Hülfsgrössen zu 3637 bis 5067 (im Mittel 4404), während sie direct zu 4466 gefunden wurde.

Verf. discutirt alsdann die für indissociirte Pikrinsäure und Naphtol in Wasser und in Benzol gefundenen Löslichkeitsdaten an der Hand der Phasenregel. Es existiren für Lösungen in Benzol und in Wasser je zwei Punkte, in denen ein vollständiges Gleichgewicht zwischen Lösung, Dampf und zwei festen Phasen (β-Naphtol und β-Naphtolpikrat bezw. Pikrinsäure und Pikrat) besteht. Ausserdem ergeben sich in der graphischen Aufzeichnung drei Curvenäste, welche einem unvollständigen Gleichgewicht mit nur einer festen Phase entsprechen; auch existirt ein Punkt, wo die Zusammensetzung der festen Phase und die relative Zusammensetzung des Gelösten die gleiche ist. Die Curven für Benzollösungen und für wässerige Lösungen entsprechen sich in ihrer Form vollkommen.

Wird die elektrolytische Dissociation der Pikrinsäure in wässerigen Lösungen nicht in Rechnung gezogen, so bekommt die Gleichgewichtscurve ein wesentlich anderes Bild. Es ist keine Lösung möglich, für welche das Verhältniss der gelösten Substanzen der Zusammensetzung des Bodenkörpers entspricht. In Benzollösungen ist das β-Naphtolpikrat wie im Wasser zum Theil in seine Componenten „dissociirt", aber eine elektrolytische Dissociation findet nicht statt. *W. A. R.*

H. W. Bakhuis Roozeboom. On congealing — and melting — phenomena in substances showing tautomerism. Proc. Roy. Acad. Amsterdam **1**, 176—179, 1898 †.

Verf. setzt die ziemlich verwickelten Verhältnisse unter der Voraussetzung aus einander, dass die Schmelzpunkte beider Tautomeren niedriger liegen als die untere Temperaturgrenze, bei welcher die Tautomeren in flüssiger Form noch in einander übergehen können.

Verf. stellt die Gleichgewichtszustände durch Curven dar, wobei er auf der Ordinate die Temperatur, auf der Abscisse das Mischungsverhältniss (von 0 bis 100 Proc.) der beiden Tautomeren α und β aufträgt.

Die Schmelzpunktscurve ist dann einfach gleich der eines Gemisches zweier Substanzen, einer gebrochenen Linie mit den drei charakteristischen Punkten A, dem Schmelzpunkte der einen, B dem der anderen Componente und C, dem kryohydratischen Punkte. Entspricht oberhalb einer gewissen Temperatur ein bestimmtes Mischungsverhältniss der flüssigen Componenten jeder Temperatur, so geht von dem jene Temperatur und das entsprechende Mischungsverhältniss darstellenden Punkte F ein Curvenzweig aus, der nach α

oder β zu ansteigt, je nach der bei der Umwandlung auftretenden Wärmetönnng. Tritt die Umwandlung bei tieferen Temperaturen nicht cin, so werden sich zwischen der Schmelzpunktscurve nnd der Curve des wechselseitigen Gleichgewichts zwei Curven des „einseitigen Gleichgewichts“ befinden, welche naturgemäss von dem Punkte F ausgehen.

Erhitzt man die feste Substanz zum Schmelzen und lässt wieder erkalten, so ist die Erstarrungstemperatur und die Zusammensetzung der wieder fest gewordenen Substanz abhängig von der Stärke des Erhitzens (ob die Region des einseitigen oder des wechselseitigen Gleichgewichts erreicht wird), von der Dauer des Erhitzens und der Geschwindigkeit des Abkühlens (ob der endgültige Gleichgewichtzustand erreicht wird oder nicht).

Verf. discutirt alle hierbei möglichen Fälle an der Hand seiner Curven. *W. A. R.*

Gius. Bruni. Sugli equilibri nei sistemi di due e di tre componenti con una fase liquida. Rend. Linc. (5) 7, 198—205, 1898†.

Verf. betrachtet die vollständigen heterogenen Gleichgewichte in Systemen aus zwei und aus drei Bestandtheilen unter folgenden Voraussetzungen:

1. Es tritt nur eine einzige flüssige Phase auf;
2. in dem ans drei Bestandtheilen gebildeten System möge sich der dritte mit keinem der beiden anderen verbinden und mit keinem isomorph sein.

Es entspricht in dem ans zwei Bestandtheilen gebildeten System das Phänomen der Sättigung, wobei ausgefrorenes Lösungsmittel oder überschüssige, nicht mehr gelöste Substanz Bodenkörper sein kann, in dem aus drei Componenten gebildeten System das Phänomen der Kryohydrate, und bei Gegenwart von $n + 2$ Phasen entsprechen den binären kryohydratischen Punkten in dem einen System ternäre kryohydratische Punkte in dem anderen.

Verf. unterscheidet folgende vier Fälle:

1. die beiden Componenten geben kein Additionsproduct und sind nicht isomorph;
2. sie geben ein Additionsproduct, welches Bodenkörper sein kann;
3. sie geben ein Additionsproduct, welches aber zerfällt und nicht Bodenkörper sein kann;
4. die beiden Componenten sind isomorph.

Verf. weist nun an der Hand von Curven, bezüglich deren auf

das Original verwiesen sei, nach, dass unter den eingangs erwähnten Voraussetzungen die in beiden Systemen möglichen Gleichgewichte einander vollkommen entsprechen. In dem aus drei Bestandtheilen aufgebauten Systeme tritt nur eine feste Phase mehr auf als in dem anderen Systeme, und diese feste Phase ist stets der dritte Bestandtheil des Systems.

Verf. behandelt das Problem ausschliesslich theoretisch, verweist aber bei jedem Falle auf die experimentell von Roozeboom, Schreinemakers, Kuriloff, dem Verf. selbst und Anderen erforschten Beispiele. *W. A. R.*

F. A. H. Schreinemakers. De l'équilibre dans les systèmes de trois constituants, avec deux phases liquides possibles. I. Partie théorique. Arch. Néerl. (2) **1**, 411—454, 1898†.

Verf. behandelt die Systeme, in denen nur eine Componente als feste Phase auftritt, aber zwei flüssige Phasen möglich sind. Die Arbeit ist rein theoretisch gehalten, die vorliegenden Experimentaluntersuchungen erschöpfen das Problem noch nicht.

Einen kurzen Auszug erlaubt die weit ausholende Arbeit um so weniger, als stets auf die zahlreichen graphischen Darstellungen der Isothermen und der Gleichgewichte verwiesen wird. *W. A. R.*

F. A. H. Schreinemakers. De l'équilibre dans les systèmes de trois constituants, avec deux phases liquides possibles. II. Exemples expérimentaux. Arch. Néerl. (2) **2**, 21—67, 1898†.

Verf. bespricht die Gleichgewichtsbedingungen in dem von ihm untersuchten Systeme Wasser, Natriumchlorid und Bernsteinsäurenitril, und vorher als Einleitung die in dem Systeme Wasser-Nitril auftretenden, in dem ebenfalls zwei flüssige Phasen möglich sind. Durch den Zusatz des Natriumchlorids compliciren sich die Verhältnisse beträchtlich. Während z. B. Nitril ohne Salzzusatz nur bei einer einzigen Temperatur mit zwei flüssigen Phasen im Gleichgewichte stehen kann, kann durch Zusatz von Kochsalz jene Combination (Nitril + zwei flüssige Phasen) durch ein 10° umfassendes Temperaturintervall existiren und bei der jenes Intervall nach oben hin abgrenzenden Temperatur tritt als zweite feste Phase Natriumchlorid auf, so dass hier ein Quintupelpunkt mit zwei festen, zwei flüssigen und einer gasförmigen Phase vorliegt. Von diesem Quintupelpunkte gehen vier Gleichgewichtssysteme aus; zwei Systeme mit zwei festen und einer flüssigen Phase und zwei mit einer festen und zwei flüssigen Phasen.

Die Resultate werden an der Hand von zahlreichen ebenen und räumlichen Figuren discutirt; eine vollständige Wiedergabe ist daher unmöglich.

Im zweiten Theile der Arbeit discutirt der Verf. frühere Untersuchungen von BANCROFT (Wasser, Chloroform, Aethylalkohol bei 20°), DRAPER und SCHUNKE (Wasser, Aether, Salzsäure), TRAUBE und NEUBERG und BODLÄNDER (Wasser, Aethylalkohol und Ammoniumsulfat) etc. Doch sind diese Arbeiten durchweg unvollständig, so dass es nicht möglich ist, aus den Daten die vollständige Isotherme abzuleiten; es ist nur möglich, einige genauer studirte Punkte an der Hand der neueren Theorien und Erfahrungen nachzuprüfen. In den ersten beiden Fällen können zwei flüssige Phasen neben einander existiren, in dem dritten kommt noch eine feste Phase dazu.

Auch hier muss auf die Tabellen und graphischen Darstellungen im Original verwiesen werden. *W. A. R.*

F. A. H. SCHREINEMAKERS. Gleichgewicht in Systemen von drei Componenten, wobei zwei flüssige Phasen auftreten können. III. ZS. f. phys. Chem. 25, 305—331, 1898 †.

Die Arbeit erlaubt keine kurze Wiedergabe. Die Ausführungen lehnen sich entweder ganz an die zahlreichen figürlichen Darstellungen der Gleichgewichtszustände im Text an oder sind mathematische Entwickelungen, welche sich nicht kurz wiedergeben lassen.

Im ersten Theile werden die Systeme (ausschliesslich theoretisch) behandelt, in denen neben den zwei flüssigen Phasen zwei der Bestandtheile als feste Phasen auftreten können. Im zweiten Theile wird der Einfluss von Fremdkörpern auf die Uebergangstemperatur zweier Componenten des ternären Systems besprochen (unter Bezugnahme auf die Versuche des Verf.). Die Uebergangstemperatur wird durch die Zufügung des dritten Componenten erhöht oder erniedrigt, je nachdem, ob dieser in der verdünnten oder concentrirten Schicht löslicher ist. *W. A. R.*

H. A. LORENTZ. Verallgemeinerung der in vorstehender Abhandlung mitgetheilten Betrachtung über den Einfluss von Fremdkörpern auf die Uebergangstemperatur. ZS. f. phys. Chem. 25, 332—336, 1898 †.

Die mathematischen Deductionen des Verf. erlauben keinen kurzen Auszug.

Verf. kommt zu denselben Resultaten wie SCHREINEMAKERS.

W. A. R.

F. A. H. Schreinemakers. Equilibriums in systems of three components. Change of the mixing-temperature of binary mixtures by the addition of a third component. Proc. Roy. Acad. Amsterdam 1, 191—198, 1898†.

Verf. betrachtet Systeme aus drei Componenten (*A*, *B*, *C*), von welchen je zwei mit zwei flüssigen Phasen mit einander im Gleichgewicht sein können (z. B. *A* und *B*, *B* und *C*), zwei andere (*A* und *C*) aber nicht. Solche Systeme sind Wasser-Alkohol-Bernsteinsäurenitril, Wasser-Phenol-Anilin, Wasser-Phenol-Natriumchlorid. Die letzten beiden Systeme zeigen durchaus analoge Erscheinungen. Durch Zusatz des dritten Körpers steigt die kritische Mischungstemperatur von Phenol und Wasser. In dem System Wasser-Alkohol-Bernsteinsäurenitril sinkt sie durch den Zusatz des Nitrils. Das System Wasser-Phenol-Anilin wird besonders ausführlich studirt. Die kritische Mischungstemperatur von Wasser und Phenol ist 68°. Unter 68° giebt es also für jede Temperatur zwei beständige Systeme von Wasser und Phenol, welche verschiedene Zusammensetzung haben. Durch Zusatz von Anilin zu jedem der beiden Systeme steigt die Mischungstemperatur, um ein Maximum zu erreichen und bei weiterem Zusatze von Anilin wieder abzusinken.

Eine eingehendere Discussion ist wegen des steten Hinweises auf die dem Text beigedruckten Curven unmöglich. *W. A. R.*

F. A. H. Schreinemakers. Gleichgewichte im System: Wasser, Aether und Bernsteinsäurenitril. ZS. f. phys. Chem. 25, 543—567, 1898†.

Die Gleichgewichte, welche in dem System Wasser und Aether und in dem System Wasser und Bernsteinsäurenitril auftreten können, sind früher von Klobbie (ZS. f. phys. Chem. 24, 615—632, 1897) und vom Verf. (ZS. f. phys. Chem. 23, 418—441, 1897) untersucht worden. Das System Aether und Nitril ähnelt dem aus Wasser und Nitril bestehenden sehr. Dagegen treten in dem aus drei Componenten zusammengesetzten System äusserst verwickelte Verhältnisse ein. Es können in dem Referat nur einzelne Hauptpunkte berührt werden. Der vollständige Verlauf der Gleichgewichtsisothermen, der für das Intervall von etwa — 5 bis + 50° untersucht worden ist, kann nur aus den Zahlenangaben und den zahlreichen graphischen Darstellungen im Original ersehen werden.

Bei etwa — 4,5° existirt ein Quintupelpunkt, wo die fünf Phasen: Eis, festes Nitril, ätherreiche Lösung, wasserreiche Lösung

und Dampf mit einander im Gleichgewichte sind. (Schon früher hat Verf. die Existenz eines ähnlichen Quintupelpunktes in dem System Wasser, Natriumchlorid und Bernsteinsäurenitril nachgewiesen.) Aus dem Quintupelpunkte gehen vier Gleichgewichte hervor. Bei Wärmezufuhr wächst die Menge der wasserreichen Lösung. Die Temperatur, bei welcher Eis in Aether unter Bildung von zwei Schichten schmilzt, wird durch den Zusatz von Nitril herabgedrückt. Das Gleichgewicht Nitril, ätherreiche Lösung, wasserreiche Lösung zeigt zwischen 1° und 2° einen zweiten Quintupelpunkt; das feste Nitril verschwindet, und es bildet sich eine nitrilreiche Lösung. Bei der — nicht genau bestimmten — Umwandlungstemperatur sind also festes Nitril und Dampf mit drei flüssigen Phasen, einer ätherreichen, einer wasserreichen und einer nitrilreichen Lösung, im Gleichgewicht. Von diesem Quintupelpunkte gehen ebenfalls vier Gleichgewichte aus, wie bei dem vorigen eins für niedere, drei für höhere Temperaturen.

Zu dem einen Gleichgewicht, Nitril, ätherreiche Lösung, wasserreiche Lösung, ist zu bemerken, dass die Gegenwart von sehr geringen Wassermengen die Temperatur, wo das feste Nitril verschwindet und nur zwei flüssige Phasen existiren, stark erniedrigt. Am interessantesten ist das Gleichgewicht zwischen den drei Lösungen. Temperaturerhöhung ändert die Zusammensetzung der ätherreichen und der wasserreichen Schicht sehr wenig. Dagegen nimmt der Nitrilgehalt der dritten, der nitrilreichen Schicht, bei höherer Temperatur stark ab; bei etwa 56° werden die nitrilreiche und die wässerige Schicht identisch, und es existiren nur noch zwei flüssige Schichten neben einander. *W. A. R.*

F. A. H. SCHREINEMAKERS. Gleichgewichte im System: Wasser, Benzoësäure und Bernsteinsäurenitril. ZS. f. phys. Chem. 26, 237—254, 1898†.

Bilden A, B, C ein ternäres System, so sind folgende Fälle möglich: 1) Kein Paar von zwei Componenten kann ein System mit zwei flüssigen Phasen bilden; 2) ein solches System ist in einem Paar (A, B) möglich (Beispiel: Wasser, Natriumchlorid, Bernsteinsäurenitril); 3) zwei Paare (A, B und B, C) können solche Systeme bilden (das ist hier der Fall); 4) in allen drei Systemen (A, B und B, C und A, C) treten zwei flüssige Phasen auf (Wasser, Aether, Nitril). In Fall 3) können die Temperaturintervalle, in denen in beiden Einzelsystemen Schichtenbildung auftritt, theilweise zusammenfallen (Wasser, Alkohol, Nitril) oder sie haben, wie es hier der

Fall ist, keine Temperatur gemeinsam. Wasser-Nitril bilden zwischen 18,5° und 56,5° zwei flüssige Phasen, Benzoësäure-Nitril zwischen 95° und 115,5°. Die drei Zweicomponentensysteme zeigen keine hervorstechenden Eigenthümlichkeiten, das ternäre System aber zeigt sehr verwickelte Erscheinungen. Unterhalb des kryohydratischen Punktes (etwa — 1,2°) existiren (neben der gasförmigen Phase) die drei festen; bei — 1,2° tritt eine fünfte flüssige Phase hinzu; von diesem Quintupelpunkte geht ein Gleichgewicht Nitril-Säurelösung aus, das zwischen 11° und 12° einen neuen Quintupelpunkt mit zwei flüssigen und zwei festen Phasen zeigt. Die concentrirte Schicht enthält mehr Bernsteinsäure als die verdünnte; damit steht in Zusammenhang, dass die Uebergangstemperatur Nitril-Wasser von 18° auf 12° erniedrigt wird. Von dem Quintupelpunkte gehen drei Gleichgewichte nach höheren Temperaturen; eines, Säure-Nitrillösung, endet im gemeinschaftlichen Schmelzpunkte der zwei festen Phasen.

Zwischen diesem Schmelzpunkte und dem kryohydratischen Punkte giebt es also bei allen Temperaturen Lösungen, welche mit Säure und Nitril als feste Phasen im Gleichgewichte sein können; doch bilden die Lösungen wegen des Quintupelpunktes nicht eine, sondern zwei continuirliche Curven. — Ein zweiter vom Quintupelpunkte ausgehender Curvenast, die Gleichgewichte zwischen festem Nitril und zwei flüssigen Phasen darstellend, endet schon bei 18,5°, wo beide flüssige Schichten keine Bernsteinsäure mehr enthalten und die zu höheren Temperaturen gehörigen Gleichgewichte nur von dem binären System Wasser-Nitril gebildet werden. — Das dritte vom Quintupelpunkte ausgehende Gleichgewicht (Benzoësäure und zwei flüssige Phasen) endet nicht bei der Temperatur, wo in dem binären System Wasser-Säure Schichtenbildung auftritt (95°), sondern verschwindet bereits bei 51°, um bei 87° wieder aufzutreten und bis 95° zu bestehen. Die Uebergangstemperatur von Benzoësäure in Wasser wird also durch die Gegenwart des Nitrils von 95° auf 87° herabgedrückt, weil sich das Nitril in der concentrirten Schicht stärker löst als in der verdünnten.

Verf. giebt zahlreiche Isothermen (Horizontalschnitte durch räumliche Diagramme, Temperatur-Mengenverhältniss der drei Componenten).

Benzoësäure ist oberhalb 50° in einem Gemisch von Wasser und Nitril löslicher als in beiden reinen Flüssigkeiten. Mit steigender Temperatur wird die Mischung, für welche die Löslichkeit ein Maximum ist, immer wasserreicher. *W. A. R.*

F. A. H. SCHREINEMAKERS. Gleichgewichte im System: Wasser, Alkohol und Bernsteinsäurenitril. ZS. f. phys. Chem. 27, 95—122, 1898 †.

Wasser und Alkohol bilden nur homogene Lösungen; in dem System Wasser, Nitril können zwei Schichten auftreten (zwischen 18,5° und 55,5°), ebenso in dem System Alkohol, Nitril (zwischen 13° und 31°). Die Entmischungstemperaturen fallen also zum Theil zusammen. In einem solchen Systeme kann entweder eine einzige Binodalcurve, die aus zwei Zweigen besteht, auftreten, oder es giebt zwei Binodalcurven, welche keinen Punkt gemeinsam haben, d. h. es giebt zwei Entmischungsgebiete, zwischen welchen sich ein Theil des homogenen Gebietes ausbreitet. Dieser Fall liegt in dem hier untersuchten Systeme vor.

Drei flüssige Phasen treten nie auf; es giebt Alkohol-Wassergemische, welche durch keinen Nitrilzusatz zum Entmischen gebracht werden können, also unter allen Umständen nur eine einzige flüssige Phase bilden.

Verf. bringt gewogene Quantitäten von (der Zusammensetzung nach bekannten) Alkohol-Wassergemischen mit wechselnden, ebenfalls gewogenen Nitrilmengen zusammen und bestimmt die Temperatur, bei welcher alles Nitril verschwindet und eventuell die in zwei Schichten getheilte Flüssigkeit wieder homogen wird; einige Lösungen werden auch analysirt. Die Resultate werden in zahlreichen Diagrammen und einer sehr instructiven räumlichen Darstellung veranschaulicht. Betreffs einer eingehenden Discussion derselben muss auf das Original verwiesen werden.

Wasser-Alkoholgemische mit mehr als 56,1 und weniger als 71,4 Proc. Alkohol bleiben bei jedem Nitrilzusatz homogen; alle anderen entmischen sich. Die Uebergangstemperatur von Wasser (Alkohol) und Nitril wird durch Zusatz von Alkohol (Wasser) erniedrigt, weil die neue Componente sich in der concentrirten Schicht mehr löst, als in der verdünnten; das ist ein experimenteller Beweis der vom Verf. und von H. A. LORENTZ (s. Referate) abgeleiteten Theorie.

Die Löslichkeit des Nitrils ist bei allen Temperaturen am grössten in einem Gemisch, das Alkohol und Wassermolekeln etwa in gleichem Verhältniss enthält; namentlich bei niedrigen Temperaturen ist die Löslichkeit in dieser Mischung gegen die in den reinen Flüssigkeiten ganz bedeutend (auf den 20- bis 30fachen Werth) erhöht. In wasserarmen Gemischen kann oberhalb 4,5° eine Entmischung auftreten (in wasserfreien erst bei 13°), in alkoholarmen

oberhalb 5,5° (in alkoholfreien erst bei 18°). Die obere Grenze für die erste Entmischung ist 31°, für die zweite 55,5°. Oberhalb dieser Temperatur ist jede Lösung homogen. Für jedes Alkoholwassergemisch, das nicht zwischen 56,1 und 71,4 Proc. Alkohol enthält, giebt es eine obere Temperaturgrenze der Entmischnng, eine „absolnte Mischungstemperatur", die jedoch — von Ausnahmefällen abgesehen — keine kritische Temperatur ist, da nicht zwei Phasen bei ihr identisch werden. *W. A. R.*

Oliver W. Brown. Distribution of mercuric chlorid between tolnene and water. The Journ. of phys. Chem. 2, 51—52, 1898†.

Skinner hatte (Journ. Chem. Soc. **61**, 342, 1892) gefunden, dass der Vertheilungscoëfficient von Sublimat zwischen Wasser und Aether constant ist. Verf. arbeitet bei 24° mit Toluol und Wasser; er titrirt, nachdem sich Gleichgewicht eingestellt hat, 5 ccm jeder Schicht mit Jodkalilösung (Zurücktitriren mit Sublimatlösung), wobei für die Titration der Lösnng in Toluol eine empirische Correctnr, wegen der Löslichkeit des Quecksilberjodids, angebracht werden muss.

Verf. findet keine constanten Vertheilungscoëfficienten; erhebt man die Concentration in Wasser zur 1,1 ten Potenz, so werden die Vertheilungscoëfficienten constant; es findet also in Wasser, was keineswegs neu ist, eine geringfügige Dissociation statt. Da man den Dissociationsgrad des Quecksilberchlorids nicht kennt, kann man nicht berechnen, ob der Vertheilungscoëfficient der nicht dissociirten Molekeln in den beiden Lösungsmitteln constant ist.

$C_1 = g\,HgCl_2$ in 5 ccm Wasser	C_2 in 5 ccm Toluol	$\frac{C_1}{C_2}$	$\frac{C_1^{1,1}}{C_2}$
0,0221	0,00135	16,4	11,2
0,0390	0,00271	14,4	10,4
0,0908	0,00650	13,9	11,0
0,1883	0,0146	12,9	10,9
0,3344 (gesättigte Lösung)	0,0246	I2,7	11,3

W. A. R.

J. F. Snell. Potassium chlorid in aqueous acetone. The Journ. of phys. Chem. 2, 457—491, 1898†.

Verf. discutirt die Untersnchungen von Brandes und Schiff, Traube und Neuberg, Linebarger u. A. über die Fähigkeit anorganischer Salze, in Mischungen von Wasser und einer organischen Flüssigkeit eine Scheidung in zwei verschiedene Schichten hervorzurufen. Verf. erweitert die Versuche durch einzelne Beobachtungen

und studirt dann sehr eingehend das System Wasser, Aceton, Kaliumchlorid. Er entwickelt an der Hand der Phasenregel nnter Anlehnung an Bancroft's Classification ähnlicher Systeme die Theorie, auf die nicht näher eingegangen werden kann, da der Verf. sich stets auf die beigedruckten Curven bezieht; namentlich ein räumliches Temperaturconcentrationsdiagramm wird auf mehreren Seiten discutirt. Die convexe Oberfläche, welche dem Gleichgewicht zweier flüssigen Phasen Dampf entspricht, nennt Verf. die dinerische Oberfläche (δι und νηρός), den Raum dahinter entsprechend den dinerischen Raum, den durch zwei ebene Flächen eingeschlossenen Raum, der die Region der Systeme darstellt, in denen Salz, zwei flüssige Phasen und Dampf mit einander im Gleichgewichte stehen, den stereodinerischen etc. Der niedrigsten Temperatur, bei welcher zwei flüssige Phasen und Dampf mit einander im Gleichgewichte stehen können, entspricht der Faltenpunkt (plait-point) der dinerischen Oberfläche; er entspricht in dem untersuchten Systeme 32,5° und einer gesättigten Lösung des Salzes in 54 proc. Aceton. Es scheint, dass es für alle Systeme, Salz — Wasser — organische Flüssigkeit Lösungen mit zwei flüssigen Phasen giebt, die in Bezug auf Salz ungesättigt sind und die beim Erhitzen wieder homogen werden. In dem eingehend nntersuchten System konnten zwar solche Lösungen nicht sicher nachgewiesen werden, aber z. B. in dem System Wasser-Alkohol-Kaliumcarbonat. Die Curve, welche die Abhängigkeit der Trennnngstemperatur gesättigter Salzlösungen von dem Acetongehalte (25 bis 80 Proc.) darstellt, ist sehr regelmässig, parabelartig geformt; sie kann benutzt werden, um dnrch einen einfachen Versuch den Procentgehalt einer Acetonlösung zu bestimmen. — Bezüglich der Resultate im Einzelnen nnd Verwerthung derselben zum Construiren der Curven muss auf das Original verwiesen werden. *W. A. R.*

Norman Dodge and L. C. Graton. Alcohol, water and potassium nitrate. The Journ. of phys. Chem. 2, 498—501, 1898†.

Die Verff. bestimmen die Temperaturen, bei welchen sich Alkohol-Wassergemische (13 bis 85 Gewichtsproc. Alkohol) in Gegenwart von überschüssigem Kaliumnitrat in zwei Schichten trennen, d. h. sie bestimmen die Temperatur, bei welcher das in ein Glasrohr eingeschmolzene Gemisch den Anfang einer Trübung zeigt; die möglichen Versuchsfehler schätzen sie auf $^1/_2{}^0$. Die niedrigste Temperatur, bei welcher eine Trennung eintritt, ist 79° bis 80°, die

zugehörige Alkohollösung enthält 39 Gewichtsproc. Der Gehalt der Lösungen an Salz wird nicht bestimmt.

Die Resultate sind folgende:

Gewichtsproc. Alkohol	Trennungs-temperatur	Gewichtsproc. Alkohol	Trennungs-temperatur
13,1	106,0°	57,8	86,0°
24,9	82,5	64 7	91,0
35,1	80,0	74,9	105,0
44,8	80,5	84,9	144,0

Eine 35 proc. Alkohollösung theilt sich bei Gegenwart von Kaliumchlorid erst über 140° in zwei Schichten, bei Gegenwart von Kaliumchlorid und Kaliumnitrat bei 65,5°. Das Kaliumchlorid, das an sich wenig wirksam ist, drückt also, wenn es neben Nitrat vorhanden ist, die Temperatur um 15° herunter. *W. A. R.*

JOHN WADDELL. Benzene, acetic acid and water. The Journ. of phys. chem. 2, 233—241, 1898 †.

Bestimmt wird der Vertheilungscoëfficient von Essigsäure zwischen Wasser und Benzol bei 25° und 35°. Zu 5 ccm Eisessig werden verschiedene Mengen Wasser (Benzol) gefügt, dann so viel Benzol (Wasser), dass Sättigung erreicht ist. Sind x und y die zu einer bestimmten Menge Eisessig zugefügten Mengen Benzol und Wasser, so soll $x.y^n = const.$ sein, d. h. wenn man logarithmisch auflöst und die Curve zeichnet, soll die Curve eine gerade Linie sein oder aus zwei sich schneidenden Geraden bestehen, deren Schnittpunkt dem Punkte entspricht, wo die beiden flüssigen Phasen identisch werden. Die Curve für 25° ist eine schwach gewellte Linie, wenn man die Formel $x.y^{3/4} = 2{,}54$ (x = Menge Benzol in 5,25 g Eisessig) zu Grunde legt; gerade im mittelsten Theile, wo die Versuchsfehler am kleinsten sind, ist die Abweichung von der Geraden am grössten, bei 35° sind die Abweichungen auf der ganzen Curve sehr beträchtlich. Bei beiden Temperaturen zeigt die Curve keine Discontinuität in den Punkten, wo die gesättigte Lösung aus der schwereren Phase die leichtere wird.

Verf. bestimmt ferner die Zusammensetzung der bei 25° und 35° in den verschiedenen Mischungen mit einander im Gleichgewicht stehenden zwei flüssigen Phasen; der Gehalt der wässerigen Schicht an Essigsäure geht, kurz ehe beide Phasen identisch werden, durch ein Maximum; ferner ist der Benzolgehalt beider

Schichten, kurz ehe sie identisch werden, grösser als der Wassergehalt, auch wenn man statt nach Grammen nach Grammmolekeln rechnet.

Da der Gang der Isotherme nicht durch die theoretische Formel ($x.y^n = const.$) dargestellt werden kann, giebt es auch keine Gleichung von der theoretischen Form $\left(\frac{z_2^n}{z_1} = const.\right)$, welche die Vertheilung von Essigsäure in Benzol und Wasser genau wiedergiebt. Sind z_1 die Gramme Säure, die pro Gramm Benzol in der oberen Schicht, z_2 die, welche pro Gramm Wasser in der unteren Schicht enthalten sind, so stimmt für 25° die Formel $\frac{z_2^{1/3}}{z_1} = 10$ angenähert; bei 35° wird die Constante 8,9; die Uebereinstimmung ist erheblich schlechter, als bei 25°, wie sich erwarten lässt.

Das Verhältniss des procentualen Essigsäuregehaltes der wasserreichen Phase zum procentualen Gehalte der benzolreichen Phase steigt nach Nernst mit fortschreitender Verdünnung. Das bestätigen die Messungen des Verf. Das Verhältniss ist, wenn man 10 g Säure auf 100 g Gesammtgewicht nimmt, etwa 20:1, bei 2,5 Proc. Säure 40:1, bei 0,5 Proc. 56:1. *W. A. R.*

Hector R. Carveth. Study of a three-component system. The Journ. of phys. chem. 2, 209—228, 1898†.

Verfasser untersucht die Schmelzpunkte von Lithium-Natrium-Kaliumnitratgemischen. Die gewählten Salze haben den Vortheil, ohne Zersetzung zu schmelzen, geschmolzen in jedem Verhältniss mischbar zu sein, keine festen Lösungen, Doppelsalze u. dergl. zu bilden, und ihre Schmelzpunkte liegen nicht zu weit von einander. Verfasser schmilzt die Salze in einem Reagensglase, das in einem Bade von Salpeter oder Woon'schem Metalle steht, und beobachtet mehrere Male die Temperatur, bei welcher die ersten Krystalle auftreten; er schätzt den Fehler höchstens auf 2°. Nach einem zweckmässigen Versuchsplane untersucht Verf. das ganze Gebiet von binären und ternären Gemischen; seine Zahlen für die Schmelzpunkte der reinen Substanzen ($NaNO_3$ 308°, KNO_3 337°, $LiNO_3$ 253°) stimmen mit neueren Beobachtungen ziemlich gut überein; auch die für Schmelzpunkte von Kalium-Natriumnitratgemischen liegen nur wenige Grade niedriger, als die von Schaffgotsch (Pogg. Ann. 102, 293, 1857) angegebenen. Verf. trägt die Resultate in ein prismatisches Diagramm mit dreieckigem Querschnitte

ein, dessen Vorzüge er sehr rühmt. Jeder Punkt der dreieckigen Base stellt ein ternäres Gemisch dar, senkrecht dazu wird auf einer Linie die Temperatur aufgetragen.

Die entstehende Oberfläche ist der von Charpy für die Erstarrungspunkte von Blei-Zinn-Wismuthlegirungen beschriebenen vollkommen analog (C. R. 126, 1569—1573, 1898, siehe Ref.): sie zeigt eine Einsattelung auf jeder Seite, entsprechend den drei binären eutektischen Mischungen (218° für etwa gleiche Theile Natrium- und Kaliumsalz, 204° für fast gleiche Theile Natrium- und Lithiumsalz und 129° für zwei Theile Lithium-, ein Theil Kaliumsalz), drei von diesen Punkten ausgehende Senkungen, die Grenzcurven, welche sich in dem tiefsten Punkte der Oberfläche, dem Schmelzpunkte der ternären eutektischen Mischung (etwa 55 Proc. Kalium-, 16 Proc. Natrium- und 29 Proc. Lithiumsalz) 119° treffen. Fügt man zu einem Gemische von gleichen Theilen Natrium- und Lithiumsalz immer steigende Mengen von Kaliumnitrat, so erhält man beim Festwerden der Schmelzen anfangs Lithium-, dann bei grösserem Gehalt an Kalisalz Natrium- und schliesslich Kaliumnitrat als Bodenkörper, dazwischen einmal die beiden ersten zusammen, einmal die beiden letzten zusammen. Verf. discutirt die Resultate an der Hand der Phasenregel. Da die Schmelzwärme des Natrium- und Kaliumsalzes bekannt ist, kann die moleculare Gefrierpunktserniedrigung berechnet und aus den Beobachtungen der Schmelzpunkte für die binären Gemische das Moleculargewicht des zugefügten Salzes abgeleitet werden. Verf. findet für die verdünntesten Lösungen (10 proc.) zu niedrige Werthe (76,7 für Kaliumnitrat statt 101, 57 für Natriumnitrat statt 85); für concentrirtere Lösungen steigen die Werthe (für 40 proc. Lösungen 101 und 92); für ganz verdünnte Lösungen würden sich also wahrscheinlich erheblich niedere Moleculargewichte ergeben, als den Formeln entspricht. Aus den Gefrierpunkten von ternären Mischungen zieht Verf. keine Schlüsse, doch glaubt er, dass die Erniedrigungen grösser als die Summen der beiden einzelnen Erniedrigungen sind, was nach Abegg und McIntosh stets der Fall ist, wenn die drei Componenten in allen Verhältnissen mischbar sind.

Zum Schluss folgen Bemerkungen über die Vorzüge und Anwendbarkeit des Dreieckdiagramms, über Systeme, die von drei Metallen gebildet sind, u. a. m. *W. A. R.*

F. G. DONNAN. The isothermal pressure-surface in the case of two single salts and one double salt. The Journ. of phys. chem. 2, 417—420, 1898 †.

Verf. betrachtet an der Hand einer typischen Oberflächencurve, welche die den Lösungen der beiden einfachen Salze und des Doppelsalzes entsprechenden Dampfdrucke darstellt, die beim Verdampfen von Wasser auftretenden Erscheinungen. In der Curve sind, wie üblich, die drei Coordinaten die Concentration des einen Salzes (A), des zweiten Salzes (B) und der Dampfdruck.

Die beim Verdampfen auftretenden Vorgänge sind eindeutig bestimmt, so lange die Lösung ungesättigt oder in Bezug auf ein Salz gesättigt ist. Fällt der Dampfdruck und steigt durch Ausfallen des einen Salzes (z. B. A) die Concentration so weit, dass die Lösung auch in Bezug auf das Doppelsalz gesättigt ist, so hängt das weitere Verhalten der Lösung von der Gestalt der Curve ab, welche den Dampfdruck der in Bezug auf das Doppelsalz gesättigten Lösung darstellt. Wenn die Curve kein Maximum besitzt, (ein Minimum kann sie nie besitzen), so scheidet sich, wenn die in Bezug auf A und das Doppelsalz gesättigte Lösung einen kleineren Dampfdruck hat, als die in Bezug auf B und das Doppelsalz gesättigte, das Salz A und das Doppelsalz aus. Falls beim Eintrocknen der Lösung zuerst in Bezug auf B Sättigung erreicht wird, verschwindet das anfangs abgeschiedene Salz B wieder, indem es zur Bildung von Doppelsalz verbraucht wird, und es scheidet sich nur Doppelsalz aus, bis die Lösung auch in Bezug auf A gesättigt ist; dann fällt Doppelsalz und A zusammen aus; denn bei isothermer Verdampfung in einem im Gleichgewichte befindlichen Systeme kann der Dampfdruck niemals steigen. Hat die Lösung eine solche Zusammensetzung, dass als erster Bodenkörper das Doppelsalz auftritt, so scheidet sich bei weiterem Einengen neben dem Doppelsalze auch A ab.

Zeigt die Dampfdruckcurve für die Lösungen des Doppelsalzes ein Maximum, so wird dies beim Verdampfen von Wasser erreicht, wenn die beiden Salze in der Lösung in genau demselben Verhältnisse stehen, wie im Doppelsalze. Alsdann scheidet sich beim weiteren Einengen bis zuletzt nur das reine Doppelsalz aus. Ist die Zusammensetzung der Lösung auch nur wenig anders, so tritt schliesslich neben dem Doppelsalze auch das einfache Salz, von dem zu viel in Lösung ist, als Bodenkörper auf. Ein Maximum hat die Dampfdruckcurve nur ausserhalb des Umwandlungsintervalles für das Doppelsalz und in der Region, wo es in Berührung mit

Wasser vollkommen beständig ist. Alsdann ist die Oberfläche, welche die Dampfdrucke aller bei einer Temperatur möglichen Lösungen darstellt, sattelförmig. *W. A. R.*

E. C. J. MOHR. Salmiak und Eisenchlorid. Diss. Amsterdam, 1897. Versl. K. Ak. van Wet. Amsterdam 1897/98, 250—252. [Beibl. 22, 129—130, 1898†.

Fortsetzung der Versuche von BAKHUIS ROOZEBOOM (ZS. f. phys. Chem. 10, 145—164, 1892). Dieser fand, dass bei 15° wässerige Lösungen von Salmiak und Eisenchlorid je nach der Zusammensetzung mit den drei festen Phasen $FeCl_3.6H_2O$, dem Doppelsalze $FeCl_3.2NH_4Cl.H_2O$ und Mischkrystallen verschiedener Zusammensetzung im Gleichgewichte sind. Verf. arbeitet bei 25°, 35° und 45°. Bei 45° existiren noch zwei weitere Doppelsalze $FeCl_3.NH_4Cl$ und $2FeCl_3.NH_4Cl.4H_2O$. Das letzte Salz ist regulär und tritt in Lösungen auf, welche wenig Salmiak enthalten.

Manche Lösungen scheiden bei fortschreitender Verdampfung anfangs das von ROOZEBOOM beobachtete Doppelsalz aus, dessen Menge erst wächst, das aber dann wieder ganz gelöst wird.

W. A. R.

E. C. J. MOHR. Gleichgewichtsstudien über das System: Wasser, Salmiak, Eisenchlorid. ZS. f. phys. Chem. 27, 193—221, 1898†.

Ausführliche Wiedergabe der im vorigen Referate behandelten Arbeit, welche nur einen Auszug darstellt.

Der Hauptzweck der Arbeit war, durch Bestimmung der Gleichgewichtszustände für Salmiak-Eisenchloridlösungen bei höheren Temperaturen die Natur der in salmiakreichen Lösungen auftretenden Mischkrystalle aufzuklären.

Nach BAKHUIS ROOZEBOOM und SCHROEDER VAN DER KOLK (ZS. f. phys. Chem. 10, 145—165, 1892 und 11, 167—173, 1893) sollte dem Salmiak ein reguläres Hydrat des Eisenchlorids beigemischt sein. Der Eisengehalt der Mischkrystalle schwankte unregelmässig und anscheinend fast unabhängig von dem Gehalte der Lösung.

Die vom Verf. für 25°, 35° und 45° gefundenen Gleichgewichtscurven entsprechen durchaus den von ROOZEBOOM für 15° gefundenen (nur dass bei 45° das Hydrat $2FeCl_3.12H_2O$, das unter 40° schmilzt, nicht mehr auftritt). Betreffs der Mischkrystalle findet Verf. auch ähnliche Verhältnisse wie ROOZEBOOM, Inconstanz des Eisen- und Wassergehaltes bei nach einander folgenden Krystallisationen aus der gleichen Lösung. Der Eisengehalt der Misch-

krystalle scheint mit sinkender Temperatur zu wachsen. Der Wassergehalt scheint kleiner zu sein, als ROOZEBOOM annahm, und auf kein bestimmtes Hydrat hinzuweisen. Das von SCHROEDER VAN KOLK beobachtete, aber nicht untersuchte „reguläre Hydrat" des Eisenchlorids stellt sich als ein Salmiakdoppelsalz, $NH_4Cl \cdot 2FeCl_3 \cdot 4H_2O$, heraus. Es ist gelbbraun, die Hauptform ist der Würfel. Das Salz entsteht am leichtesten bei etwa 50°, ist aber auch bei niederen Temperaturen zu erhalten. Die Lösung braucht nur Spuren von Salmiak (aus der Laboratoriumsluft) zu enthalten. Ob dieses Doppelsalz dem Salmiak in den Mischkrystallen beigemengt ist, ist zweifelhaft, da Salmiak und Doppelsalz isotrop sind, die optischen Eigenschaften der Mischkrystalle aber auf eine anisotrope Beimengung (neben Spannungserscheinungen) hindeuten. Verf. glaubt, dass das schon früher bekannte Doppelsalz $FeCl_3 \cdot 2NH_4Cl \cdot H_2O$ dem Salmiak beigemischt ist.

Ein zweites, vom Verf. neu dargestelltes Doppelsalz hat die Formel $NH_4Cl \cdot FeCl_3$, ist olivenbraun und krystallisirt wahrscheinlich rhombisch. Tritt das Eisenchloridhydrat $2FeCl_3 \cdot 12H_2O$ nicht auf, so bilden, wenn man das Verhältniss $NH_4Cl : FeCl_3$ wachsen lässt, nach einander die drei Doppelsalze $NH_4Cl \cdot 2FeCl_3 4H_2O$, $NH_4Cl \cdot FeCl_3$ und $2NH_4Cl \cdot FeCl_3 \cdot H_2O$ die feste Phase. Das letztgenannte Doppelsalz kann in höheren Temperaturen mit zwei Lösungen von gleichem Salmiak-, aber verschiedenem Eisenchloridgehalte im Gleichgewichte stehen; damit steht in directem Zusammenhange, dass das beim Einengen der Lösung gebildete Doppelsalz sich von einem gewissen Punkte ab nicht weiter ausscheidet, sondern wieder gelöst wird. *W. A. R.*

G. PLATNER. Ueber Hydrolyse und Katalyse. ZS. f. Elektrochem. 4, 218—222, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 431—432†.

Die von WARBURG und PASCHEN beobachtete Einwirkung von metallischem Quecksilber auf neutrale Salzlösungen hatte JAHN damit erklärt, dass Salze in wässeriger Lösung neben der elektrolytischen Dissociation auch partielle hydrolytische Zersetzung in Säure und Base erleiden. Verf. stützt diese Erklärung durch neue, dem von WARBURG und PASCHEN analoge Experimente. Pulveriges Magnesium löst sich partiell in Salzlösungen, speciell in Lösungen von Chloriden, auch von Magnesiumchlorid, unter Wasserstoffentwickelung und Abscheidung des betreffenden Metallhydroxyds. Ueberschichtet man eine Magnesiumsulfatlösung mit reinem Wasser und schickt einen elektrischen Strom hindurch in der Weise, dass

sich die Kathode im Wasser, die Anode in der Salzlösung befindet, so bildet sich an der Grenzschicht Magnesiumhydroxyd, indem die zur Kathode gehenden Magnesiumionen die Salzlösung zersetzen. Kaliumchlorat fällt aus manchen Salzlösungen unter schwacher Säure- resp. Chlorentwickelung basische Salze. Auch die Bildung von basischen Salzen beim Verdünnen von Arsen-, Wismuth- und Antimonsalzlösungen spricht für die Annahme von partieller Hydrolyse.

Eine Lösung von Kaliumchlorat und Kaliumpermanganat entwickelt beim Zusatze von Manganchlorürlösungen einen gleichmässigen Strom von Sauerstoff. Es entsteht intermediär Mangandioxyd, das, wie beim Erhitzen von Kaliumchlorat mit Braunstein, auf das Chlorat unter Sauerstoffentwickelung und Rückbildung von Kaliumpermanganat einwirkt:

$$2\,KClO_3 + 3\,MnO_2 = MnCl_2 + 2\,KMnO_4 + O_4$$
$$MnCl_2 + 2\,KMnO_4 = 2\,KCl + 3\,MnO_2 + O_2 \text{ etc.}$$

Aehnlich wirken manche Oxyde auf Hypochloritlösungen, z. B.:

$$Co_2O_3 + 4\,HClO = CoCl_2 + 2\,H_2O + 5\,O$$
$$CoCl_2 + Ca(OH)_2 = CaCl_2 + Co(OH)_2$$
$$2\,Co(OH)_2 + O = 2\,H_2O + Co_2O_3 \text{ etc.}$$

Verf. verwendet solche katalytischen Processe zur Herstellung von Depolarisationsmassen mit Hülfe von Kaliumchlorat und stellt eine ausführliche Mittheilung über solche Elemente in Aussicht.

W. A. R.

G. Platner. Ueber hydrolytische und elektrolytische Dissociation. ZS. f. Elektrochem. 5, 23—27, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 5†.

Verfasser bringt noch einige Thatsachen bei, welche auf eine hydrolytische Dissociation der Salzlösungen hinweisen. Er versucht, die modernen chemischen Anschauungen über Ionen, elektrolytische Dissociation u. dergl. aus rein chemischen Thatsachen abzuleiten, ohne die bei der Elektrolyse beobachteten Vorgänge zu Hülfe zu nehmen, da für die Elektrolyse noch keine wirklich zureichende Erklärung gegeben sei.

Die rein chemischen Thatsachen, welche nach der Meinung des Verf. bisher nicht genügend für die theoretischen Betrachtungen herangezogen sind, sprechen in erster Linie für eine hydrolytische, nicht für eine elektrolytische Dissociation. *W. A. R.*

Alexius von Sigmond. Die Geschwindigkeit der Maltosehydrolyse. ZS. f. phys. Chem. 27, 385—400, 1898†.

Verf. weist nach, dass der Zerfall der Maltose unter dem Einflusse von Säuren eine chemische Reaction erster Ordnung ist. Für gleiche Concentration verschiedener Säuren gilt also die Wilhelmy'sche Formel $C = \frac{1}{t} lg\,nat \frac{b}{b-x}$, wo b die Differenz zwischen der bei der Anfangszeit beobachteten Drehung und der nach vollständiger Hydrolyse beobachteten Drehung, und x die Differenz zwischen dem Anfangswerthe und dem zur Zeit t beobachteten Werthe der Drehung ist.

Verfasser arbeitet meist mit etwa $^1/_{10}$ normaler Maltoselösung, welche mit dem gleichen Volumen Säurelösung versetzt wurde. Die Versuchstemperatur ist 65° bis 83°.

Die Reactionsgeschwindigkeit bei Zusatz von Normalsalzsäure ist bei 63,7° 5,38, bei 69,7° 13,12, bei 74° 24,35, bei 83,76° 93,90. Aus den ersten beiden Temperaturen berechnet Verf. nach der Arrhenius'schen Formel (ZS. f. phys. Chem. 4, 226—248, 1889):

$$\varrho_{\tau_1} = \varrho_{\tau_0}\, e^{A\,(T_1 - T_0) : T_1 \cdot T_0}$$

die Constante A und findet 17130 (Verfasser giebt stets fünf bis sieben Stellen an). Die Gleichung gilt bis über 83°; für 74° berechnet sich nach der Formel 24,37, während 24,35 gefunden wurde. Die Gleichung ist in etwas umgeformter Gestalt sehr geeignet, die Temperatur aus der Geschwindigkeitsconstante zu berechnen. Der Zuwachs der Geschwindigkeit mit der Temperatur ist erheblich grösser, als bei Rohrzuckerlösungen, wo die Constante nur 12820 ist.

Wie beim Rohrzucker, invertiren verschiedene Säuren verschieden schnell.

Verf. untersucht normale Lösungen von Salzsäure, Schwefelsäure und Oxalsäure neben einander; die Reihenfolge in den Geschwindigkeitsconstanten findet der Verf. ebenso wie Ostwald, die Zahlenwerthe aber für die beiden letzten Säuren in einem fast constanten Verhältnisse kleiner.

	Ostwald	v. Sigmond	Verhältniss
Salzsäure	100,00	100,00	
Schwefelsäure . .	53,70	40,50	1,325
Oxalsäure. . . .	18,17	14,07	1,291
		Mittel:	1,308

Das Verhältniss: Reactionsgeschwindigkeit der Salzsäure zu dem der Oxalsäure ist bei 83° ebenfalls ziemlich genau 100 : 14, also auch das Verhältniss des Ostwald'schen Werthes und des

vom Verf. gefundenen dasselbe. Die Temperaturconstante ist von der Natur der Säure unabhängig.

Die Reactionsgeschwindigkeit wächst mit der Concentration der Maltoselösungen.

Verfasser berechnet, dass Normalessigsäure bei etwa 69° eine $^1/_{10}$ normale Rohrzuckerlösung 1133 mal so schnell invertirt, als eine ebenso concentrirte Maltoselösnng. Jede Zuckerart hat also eine ihr eigenartige Reactionsgeschwindigkeit. Verf. speculirt, welche chemischen nnd physikalischen Eigenschaften der Zucker die Reactionsgeschwindigkeit in erster Linie beeinflussen; er glaubt, dass die Ketonalkohole reactionsfähiger als die Aldehydalkohole sind, die Lösungen mit grösserer innerer Reibung langsamer hydrolysirt werden, ebenso solche, bei denen das Volumen der gelösten Molekeln gross ist, als Lösungen mit kleiner innerer Reibnng und kleinem Volumen der gelösten Zuckermolekeln. *W. A. R.*

Christine Tebb. Hydrolysis of glykogen. Journ. de phys. 22, 423—432, 1898. [Journ. Chem. Soc. 74 (Abstr. I), 230—231, 1898†.

Glykogen wird durch Mineralsäuren und die Enzyme des Speichels, des Pankreas und des Malzextractes durch Hydrolyse nnter intermediärer Bildung von löslichem Glykogen, Erythrodextrin nnd Achroodextrin in Zucker übergeführt.

Die Einzelheiten haben kein physikalisches Interesse.

W. A. R.

Harold Johnson. Die Hydrolyse von Stärken durch Säuren. Proc. Chem. Soc. 1897/98, 106—107, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 1292—1293†.

Die beim Hydrolysiren von Stärke mit Säuren entstehenden Zwischenproducte nnterscheiden sich wesentlieh von den beim Hydrolysiren mit Diastase auftretenden.

Das Schlussproduct ist stets Dextrose, während beim Behandeln mit Diastase Maltose resultirt.

Die Zwischenproducte verhalten sich wie Verbindungen von Dextrose und Amylingruppen; die specifischen Drehnngen variiren zwischen 80° und 190°, während sie beim Einwirken von Diastase zwischen 150° nnd 190° liegen.

Es besteht zwischen Drehung und Reduction eine constante Beziehung. Durch Behandeln mit Diastase ändern die Zwischenproducte ihre Drehung kaum.

Nach der Meinung des Verf. ist das Stärkemolecül durch Condensation aus einer grossen Anzahl Dextrosemolecüle entstanden,

von denen je zwei enger mit einander zu einem Molecül Maltose vereinigt sind. Bei der Einwirkung von Diastase bleibt das Maltosemolecül intact, bei der Hydrolyse durch Säuren wird es gespalten. Für den Verlauf der Hydrolyse stellt Verf. eine obigen Anschauungen entsprechende Formel auf. *W. A. R.*

OTTO BLEIER. Vorschläge zur Unterscheidung von Gewichtsprocenten und Volumenprocenten. Chem.-Ztg. 22, 962, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 1281†.

Verf. hatte auf dem Congresse für angewandte Chemie vorgeschlagen, für Gewichtsprocente das Symbol $^{0}/_{0}$ beizubehalten und Volumenprocente mit $^{0}/_{v}$ zu bezeichnen. Da der Vorschlag auf Widerspruch stiess, macht Verf. folgende Alternativvorschläge:

	Für Gewichtsprocente	Für Volumenprocente
	zu schreiben:	
a)	$^{0}/_{g}$ oder $^{0}/_{p}$ [$^{\cdot}/_{g}$ oder $^{\cdot}/_{p}$]	$^{0}/_{v}$ [$^{\cdot}/_{v}$] oder
b)	$^{g}/_{0}$ oder $^{p}/_{0}$ [$^{g}/_{\cdot}$ oder $^{p}/_{\cdot}$]	$^{v}/_{\cdot}$ [$^{v}/_{\cdot}$] oder
c)	$^{g}/_{g}$ oder $^{p}/_{p}$ ·	$^{v}/_{v}$ oder
d)	$^{0}/_{0}$ [oder $^{\cdot}/_{\cdot}$]	$^{\cdot}/_{\cdot}$ [oder $^{0}/_{0}$] oder
e)	$^{0}/_{g}$ oder $^{0}/_{p}$	$^{0}/_{0}$.

W. A. R.

O. EBERHARD jun. Zu den Vorschlägen zur Unterscheidung von Gewichtsprocenten und Volumprocenten. Chem.-Ztg. 22, 1033—1034, 1898. [Chem. Centralbl. 1891, 1, 954.

Kritik der im vorigen Referate angegebenen Vorschläge BLEIER'S.

Verf. empfiehlt als die am leichtesten verständlichen Bezeichnungen für Gewichtsprocent $^{p}/_{0}$, Gewichtspromille $^{p}/_{00}$, Volumprocent $^{v}/_{0}$, Volumpromille $^{v}/_{00}$. *W. A. R.*

Litteratur.

W. BÖTTGER. Elektrolytische und hydrolytische Dissociation in Lösungen. Pharm. Centralh. 39, 19—22, 1898.
Darlegung der neueren Ansichten über Lösungen.

R. LÖWENHERZ. Bestimmung von Dissociationsconstanten durch Löslichkeitserhöhung. Ostw. ZS. f. phys. Chem. 25, 385—418, 1898.

A. NOWITZKI. Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Zurückdrängung der Löslichkeit schwer löslicher Salze durch Zusatz eines gleichionigen Elektrolyten. Heidelberg, 1898, 52 S.
Dem Referenten nicht zugänglich.

J. Ghersi. Die metallischen Legirungen und die Amalgame. Aluminium und Nickel. Die Edelmetalle und deren Nachahmungen. Bronze. Messing. Münzen und Medaillen. Löthen. XVI und 431 S. Mailand, Ulr. Hoepli, 1898.

G. Charpy. Sur la constitntion des alliages entectiques. Journ. de phys. (3) 7, 145—151, 1898. Diese Ber. 53 [1], 204, 1897.

A. Ledebur. Die Legirungen in ihrer Anwendung für gewerbliche Zwecke. 2. Aufl. 8⁰. V u. 165 S. Berlin, 1898.

M. Reuter. Ueber die Löslichkeit der Bicarbonate des Calciums und Magnesinms. 8⁰. 47 S. Zürich, 1898.

K. R. Haberland. Die Löslichkeit von Salzhydraten bei Gegenwart von Nichtelektrolyten und gleichionigen Elektrolyten. Heidelberg, 1898. 41 S.

C. Istrati et A. Zaharia. Sur la solubilité du camphre. Bull. Soc. Sc. Bucarest, 1898, Nr. 6. [Bull. soc. chim. (3), 21, 558—559, 1899.

G. Sburlati. La fenacetina e la sua solubilità. 8⁰. 22 S. Genova, tip. Angelo Ciminago, 1898. *R. B.*

---

7 d. Diffusion.

A. H. Bucherer. Ueber osmotischen Druck. Wied. Ann. 64, 549—554, 1898†.

Verf. nimmt an, dass die Dampfspannung einer Flüssigkeit steigt, wenn der äussere Druck vermehrt wird. Ist das der Fall, so kann man aus einer Lösung einen Theil des Lösungsmittels bei constanter Dampfspannung durch Verdampfen entfernen, indem man einen mit permeabler Membran versehenen Kolben in einen mit der Lösung beschickten Cylinder hineindrückt. Verfasser betrachtet die hierbei auftretenden Energieänderungen.

Die mathematische Ableitung der Resultate muss im Original eingesehen werden. Verf. kommt zu folgenden Schlüssen: Wird ein Theil des Lösnngsmittels mittels eines reversiblen Processes ans der Lösung entfernt, so ändert sich gleichzeitig die freie Energie von Lösungsmittel und von gelöster Substanz. Enthält eine Lösung n Molekeln gelöster Substanz in N_0 Molekeln Lösungsmittel und ist p der Dampfdruck der Lösnng, π der des reinen Wassers, so ist

$$\frac{n}{N_0} = lg\ nat\ \frac{\pi}{p}.$$

Diese Formel stimmt mit der bekannten, von RAOULT empirisch abgeleiteten Regel:

$$\frac{\pi - p}{\pi} = \frac{n}{N_0}$$

nicht überein, nur für sehr verdünnte Lösungen führen beide Gleichungen zu denselben Werthen für die Dampfdruckerniedrigung. Während nach RAOULT die moleculare Dampfdruckerniedrigung für Lösungen von Nichtelektrolyten constant ist, nimmt sie nach BUCHERER mit der Concentration ab. Doch findet DIETERICI experimentell das Gegentheil. Auch stimmen die von DIETERICI bestimmten molekularen Dampfdruckerniedrigungen von Dextroselösungen nicht mit den nach der Formel des Verf. berechneten Werthen überein. Verf. nimmt daher an, dass die Lösungen den Gesetzen des osmotischen Druckes nicht gehorchen.

Die bei der Verdampfung von n Molekeln gelöster Substanz geleistete äussere Arbeit ist gleich derjenigen, welche geleistet wird, wenn sich die N_0 Molekeln Lösungsmittel im Gaszustande vom Dampfdruck π des reinen Lösungsmittels auf den Dampfdruck p der Lösung ausdehnen.

Kann ein Liter Lösung vom osmotischen Druck $P_0 N$ Dampfmolekeln des Lösungsmittels liefern und wird auf die Lösung ein äusserer Druck P ausgeübt, so ist

$$P = P_0 + R.T.N \, lg \, nat \, \frac{p}{\pi}.$$

W. A. R.

C. L. SPEYERS. Osmotischer Druck. Journ. Amer. Chem. Soc. 20, 579—585, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 698 †.

Misst man nach ARRHENIUS (ZS. f. phys. Chem. 3, 115—119, 1889) den osmotischen Druck einer Lösung, so darf derselbe nach Eintritt des Gleichgewichtes nicht gleich der Höhe der Flüssigkeitssäule multiplicirt mit dem specifischen Gewichte der Lösung gesetzt werden; sondern die Steighöhe ist nur mit dem specifischen Gewichte des reinen Lösungsmittels zu multipliciren.

Verf. berechnet auf diese Weise den osmotischen Druck verschiedener Lösungen nach Angaben von NOYES und ABBOT (ZS. f. phys. Chem. 23, 56—77, 1897) und findet, dass seine Werthe mit den auf anderem Wege berechneten Zahlen besser stimmen, als wenn man die Dichte der gesammten Lösung in Rechnung setzt.

W. A. R.

K. Schreber. Experimentalbeitrag zur Theorie des osmotischen Druckes. Naturw. Rundsch. 13, 546, 1898 und ausführlicher: ZS. f. phys. Chem. 28, 79—95, 1899†.

Verfasser prüft experimentell, ob eine Folgerung aus der kinetischen Theorie des osmotischen Druckes mit der Erfahrung im Einklange steht. Man muss bei Gasen von dem nach allen drei Richtungen des Raumes hin gleich stark wirkenden Gasdrucke den sogenannten Winddruck unterscheiden; durch den Winddruck wird, wenn man die Raumcoordinaten passend legt, der Mittelwerth der Geschwindigkeitscomponenten der Gasmolekeln in einer Richtung um die Geschwindigkeit des Windes grösser als die Mittelwerthe nach den beiden anderen Richtungen, welche unverändert bleiben. Analog dem Winddruck in Gasen müsste man in Lösungen die Geschwindigkeit der gelösten Ionen nach einer Richtung vergrössern, einen „Ionenwinddruck“ erzeugen können, wenn man die Lösung elektrolysirt. Umspült die Lösung eine für die eine Art von Ionen durchlässige, für die andere aber undurchlässige Membran auf beiden Seiten und befinden sich die Elektroden ebenfalls auf beiden Seiten der Membran, so wird bei Stromdurchgang die Membran eine scheinbare Differenz des osmotischen Druckes, den Ionenwinddruck, anzeigen, da die eine Seite der Membran mit einer gewissen Geschwindigkeit von der einen Art von Ionen, welche die Membran nicht passiren kann, getroffen wird, während die Zahl derselben Ionen auf der anderen Seite der Membran vermindert wird.

Der Verf. leitet, indem er sich auf den Boden der kinetischen Hypothese stellt, näherungsweise und auch streng nach Boltzmann ab, dass bei kleinen Potentialdifferenzen der Ionenwinddruck dem Potentialgefälle und dem Partialdruck der durch die Membran nicht durchgehenden Ionen proportional ist. Verf. arbeitet mit Ferrocyankupfer- und Ferrocyanzinkmembranen, die in porösen Porcellancylindern hergestellt werden; als Lösungen benutzt er Kupfersulfat, Kaliumsulfat, Zinknitrat und vor Allem Kupfernitrat. Die Membranen sind nach Walden durchlässig für NO_3- und K-Ionen, undurchlässig für Cu-, Zn- und SO_4-Ionen. Der Cylinder mit der Membran ist mit einem dreifach durchbohrten Stopfen in ein Standglas hineingehängt, durch die anderen Bohrungen gehen dicht ein Glasrohr mit eingekitteter Elektrode und ein Rohr, das zu einem langen Schlauche führt. Dieser kann gehoben werden, so dass durch die leicht zu messende Vermehrung des hydrostatischen Druckes der Ionenwinddruck aufgehoben und auf die

Weise gemessen wird. Ueber den Porcellancylinder wird ein mit seitlichem capillarem Ansatz versehenes Glasrohr in den Stopfen gesteckt, durch welches von oben die zweite Elektrode in den Cylinder eingesenkt wird; der capillare Ansatz dient zum Beobachten des Flüssigkeitsstromes. Porcellancylinder, Standglas und Schlauch sind vollkommen mit derselben Lösung gefüllt. Auf Constanz der Temperatur muss sehr geachtet werden. Die Stromrichtung wird stets so gewählt, dass der Meniscus in der Capillare das Bestreben hat, rückwärts zu gehen, so dass der Schlauch gehoben werden muss.

Bei Zink- nnd Kupfernitrat ist der Winddruck auf der der Anode zugekehrten Seite der Membran positiv, beim Kaliumsulfat, wo die Membran für die Anionen undurchlässig ist, ist es umgekehrt, beim Kupfersulfat, dessen beide Ionenarten die Membran nicht passiren können, ist kein Winddruck zu beobachten; auch quantitativ kann der Verf. zeigen, dass der Ionenwinddruck der Potentialdifferenz in weitem Umfange streng proportional ist, so dass Alles für die Richtigkeit der kinetischen Theorie zu sprechen scheint. Wenn man indessen den Proportionalitätsfactor berechnet und mit dem gefundenen vergleicht, so gelangt man zu folgender Discrepanz:

$$\text{gefunden } 2{,}8 \frac{\text{cm Hg}}{\text{Volt}} \text{ berechnet } 0{,}000\,001\,8.$$

Auch giebt jede Zelle einen anderen Proportionalitätsfactor; so findet Verf. mit derselben Lösung in vier Zellen die Werthe 0,18, 1,00, 2,44 und 13,7. Verf. schliesst, dass die kinetische Hypothese nicht von Gasen auf die Lösungen übertragen werden darf.

W. A. R.

J. TRAUBE. Ueber osmotischen Druck und elektrolytische Dissociation. Ber. d. chem. Ges. 31, 154—159, 1898.

Verfasser zeigt, wie man den Satz von VAN'T HOFF über den osmotischen Druck der Lösungen auch auf Grund seiner eigenen Auffassung über die Natur der Lösung in einfacher Weise ableiten kann, nnd weist auf eine Reihe meist schon früher erörterter Thatsachen hin, welche seiner Annahme, dass der osmotische Druck durch einen Minderdruck auf Seiten der Lösung hervorgerufen werde, mehr entsprechen, als der von VAN'T HOFF gegebenen Erklärung des osmotischen Druckes. *Berju.*

A. Reychler. Pression osmotique et cryoscopie. Bull. soc. chim. (3) 19, 102—106, 1898.

In einer Abhandlung über die Schmelzwärme einer Anzahl organischer Substanzen (Proc. Chem. Soc. 1896—1897, 109) folgerte Crompton, dass bei Lösungen in einer associirenden Flüssigkeit der osmotische Druck durch den Grad der Dissociation der lösenden Molecüle beeinflusst werden müsse, und dem entsprechend das Gesetz von van't Hoff einer Correction bedürfe. Verfasser entwickelt in vorliegender Abhandlung die Beziehungen zwischen den Molecülen einer gelösten Substanz und des Lösungsmittels und beweist, dass die von Crompton angeführten Schlussfolgerungen falsch seien. *Berju.*

A. Ponsot. Mesures osmotiques. Bull. soc. chim. (3) 19, 9—10, 1898.

Vorliegende Abhandlung ist mit der unter dem Titel „Sur la mesure directe de la pression osmotique de solutions étendues de sucre de canne" (Séances soc. franç. de phys. 1897, 2) erschienenen Abhandlung identisch (diese Ber. 53 [1], 516, 1897). *Berju.*

A. Ponsot. Etudes des équilibres physiques et chimiques par la méthode osmotique. C. R. 126, 335—338, 1898.

Verf. giebt ein Verfahren an, um auf Grund der van't Hoff'schen osmotischen Methode das chemische und physikalische Gleichgewicht eines gegebenen Systemes theoretisch zu studiren. Es beruht dies Verfahren auf der durch Anwendung semipermeabler Wände möglichen Scheidung der verschiedenen Componenten eines Systemes unter der Annahme, dass die hierdurch isolirten Substanzen einzeln für sich in ihrem Verhalten bei variirenden Bedingungen des Druckes und der Temperatur untersucht werden.

Berju.

H. M. Goodwin and G. K. Burgess. On the osmotic pressure of certain ether solutions and its relation to Boyle-van't Hoff's law. Phys. Rev. 7, 171—187, 1898†. ZS. f. phys. Chem. 28, 99—114, 1899†.

Fortsetzung einer Arbeit von Noyes und Abbot (ZS. f. phys. Chem. 23, 56—77, 1897; ref. diese Ber. 53 [1], 523—524, 1897). Noyes und Abbot hatten folgende Beziehung zwischen dem osmotischen Druck einer Lösung (P), ihrem Dampfdruck (p) und dem Dampfdruck (p_0), der Dichte (S_0), dem Moleculargewicht (M)

und dem Molecularvolumen (im Dampfzustande) (v) des Lösungsmittels abgeleitet:

$$P = \frac{S_0}{M} \int_{p}^{p_0} v \, d p,$$

oder wenn die relative Dichte des Aetherdampfes, auf Wasserstoff von der Versuchstemperatur bezogen, $= a + b_p$ und w das Gewicht eines Cubikcentimeters Wasserstoff bei 1 ccm Druck und der Versuchstemperatur ist,

$$P = \frac{S_0}{a w} \; lg \; nat \; \frac{p_0 (a + b_p)}{p (a + b_{p_0})}.$$

Kennt man den Dampfdruck und das specifische Gewicht des Lösungsmittels und die Dampfdruckerniedrigung der Lösung, so kann man P berechnen. Das Volumen V, das ein Grammmolecül gelöste Substanz einnimmt, kann man aus der Zusammensetzung und Dichte der Lösung leicht ableiten. $P.V$ sollte dann, wenn die gelöste Substanz dem Boyle-Mariotte'schen Gesetze gehorcht, constant sein.

Die Verfasser arbeiten, wie ihre Vorgänger, mit ätherischen Lösungen bei 12,90°, um die Ramsay-Young'schen Daten über die specifischen Volumina des Aetherdampfes bei verschiedenen Drucken benutzen zu können. Um die Dampfdruckerniedrigung der Lösung zu finden, messen sie den Druck, unter welchem die Lösung bei genau 12,90° siedet. Die Temperatur bestimmen sie mit einem auf 0,001° empfindlichen Platinwiderstandsthermometer. Das Siedegefäss ist mit einem Mantel umgeben, in welchem reiner Aether bei einer Temperatnr, die wenig über der Siedetemperatur der Lösung liegt, siedet. Die Verff. aichen die Versuchsanordnung bei 12,90° und finden den Dampfdruck des Aethers zu 33,184 cm (Noyes und Abbot 32,990; Ramsay und Young 33,048 cm). Die Dichte war 0,7210, während Noyes und Abbot 0,7206 gefunden hatten. Die gelösten Stoffe sind Naphtalin, Benzophenon und Diphenylamin. Dichte und Dampfdruckerniedrigungen der Lösungen (letztere Werthe die Mittel aus mehreren unabhängigen Versuchsreihen à 6—9 Einzelwerthen) stellen die Verff. zu Curven zusammen und interpoliren die Werthe für geeignete Concentrationen [0,04 n bis 0,6 n (Diphenylamin) bezw. 0,9 n (Benzophenon) und 1 n (Naphtalin)]. Die Grösse $P.V$ ist bei den eingehaltenen Versuchsbedingungen für Wasserstoff 24,27. Die Verff. finden für die gelösten Körper keine constanten, sondern stets mit dem osmotischen Druck ab-

nehmende Zahlen. Die Werthe beim Naphtalin sind durchweg zu hoch, fallen anfangs rapide und erreichen bei einem osmotischen Druck von etwa 24 Atm., d. h. einer normalen Lösung, ungefähr den theoretischen Werth (24,5). Verff. finden etwas höhere Werthe als Noyes und Abbot; die beiden Curven zeigen aber sonst denselben Verlauf. Beim Diphenylamin sinken die Werthe rapide, um bei 26,3 constant zu bleiben (oder schwach wieder anzusteigen ?). Beim Benzophenon sinken die Werthe constant von 25,1 auf 21,9 ($P = 1$ und 18,9 Atm.); bei $P = 6{,}5$ Atm. ist der Werth von $P.V$ etwa der theoretische. Das von Noyes und Abbot untersuchte Azobenzol giebt fast die theoretischen Werthe.

Die Curven verlaufen durchweg wie die für die unvollkommenen Gase bei hohen Drucken und mittlerer Temperatur. Die grössten Aenderungen von $P.V$ sind bei den verdünntesten Lösungen zu beobachten, ebenso die grössten Abweichungen von der Theorie; doch ist zu bemerken, dass die Beobachtungsfehler in den verdünnten Lösungen relativ gross sind (z. B. ist bei $^1/_4$ normalen Lösungen der relative Fehler des osmotischen Druckes 2 Proc.). Es scheint, dass jede gelöste Substanz ihre eigene charakteristische Isotherme hat, wie jedes comprimirbare Gas, und dass Substanzen, welche sich der Theorie gemäss verhalten, zu den Ausnahmen gehören. Dissociation kann in den ätherischen Lösungen kaum angenommen werden, um die zu grossen Werthe von $P.V$ in verdünnten Lösungen und das Fallen der Werthe mit steigender Concentration zu erklären. *W. A. R.*

J. Mijers. Untersuchungen über die Natur semipermeabler Scheidewände. Rec. trav. chim. 17, 177—181, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 247 †.

Ostwald meinte, dass eine Kupferferrocyanidmembran den elektrischen Strom ähnlich wie ein Metall leitet und ausserdem für Ionen undurchlässig ist. Verf. zeigt, dass das letztere nicht der Fall ist. Bringt man in einer Kupfersulfatlösung eine Kupferferrocyanidmembran und ein Platinblech zwischen Anode und Kathode, so scheidet sich Kupfer nur auf dem Metall ab, nicht auf der Membran. Ein Ion kann also die Membran durchdringen, ohne seine Ladung zu verlieren. Eine Zinksulfid- und eine Ferrocyankupfermembran, in die gleiche Salzlösung (z. B. Kaliumnitratlösung) tauchend, zeigen eine Potentialdifferenz.

Die Membranen können in Bezug auf ihre Leitungsfähigkeit nicht mit Metallen verglichen werden. *W. A. R.*

Andrea Naccari. Sul passaggio delle sostanze disciolte attraverso le membrane di ferrocianuro di rame. Cim. (4) 8, 260—261, 1898 †.

Verf. untersucht Lösungen von Nichtelektrolyten; die zehn behandelten Körper haben sehr verschiedene Moleculargewichte; von Aceton (58) steigt dasselbe bis zum Rohrzucker (342). Verf. stellt sich von allen Substanzen Lösungen von derselben molecularen Concentration, also dem gleichen osmotischen Drucke her. Er findet, dass bei allen benutzten Pfeffer'schen Membranen diejenigen Substanzen, welche die Membran zu durchdringen vermögen, ein kleineres Moleculargewicht haben als die, für welche die Membran undurchlässig ist, wie es Traube schon im Jahre 1867 angegeben hat. Der osmotische Druck der meisten Lösungen sinkt daher, und zwar sinkt er am schnellsten für die Lösungen von Körpern mit kleinem Moleculargewichte; indessen lässt sich aus den Versuchsdaten keine einfache Beziehung zwischen Diffusionsgeschwindigkeit und Moleculargewicht ableiten. Die Gleichung $v\sqrt{M} = Const.$ gilt nicht; vielmehr ist die Geschwindigkeit, mit welcher Körper von kleinem Moleculargewichte diffundiren, relativ zu gross. *W. A. R.*

G. Flusin. Sur l'osmose des liquides à travers une membrane de caoutchouc vulcanisé. C. R. 126, 1497—1500, 1898 †.

Verf. benutzt eine 1 mm starke Kautschukmembran, auf deren einer Seite sich stets Aethylalkohol befindet, auf der anderen die zu untersuchende Substanz (Schwefelkohlenstoff, Chloroform, Toluol, Aether, Benzol, Xylol, Petroläther, Benzylchlorid, Terpentinöl, Petroleum, Nitrobenzol). Die Versuchstemperatur ist 12° C. Ein Raoult'sches Osmometer dient zur Bestimmung des Druckes.

Ein Endzustand konnte nie erreicht werden, doch wurde der Gang der Menisken in den beiden Steigröhren nach $^1/_4$ bis $^3/_4$ Stunden so regelmässig, dass sich die Geschwindigkeit der Osmose berechnen liess. Nie wanderte Alkohol durch die Membran; die untersuchten Substanzen sind oben nach der Geschwindigkeit, mit welcher sie durch die Membran gehen, geordnet. Die Flüssigkeitssäule, welche in 10000 Minuten durch die Osmose gehoben wurde, misst beim Schwefelkohlenstoff 193,8 mm, beim Nitrobenzol 2,8 mm. Schaltet man Schwefelkohlenstoff gegen Chloroform in die osmotische Zelle, so würde der osmotische Strom zum Chloroform gehen; vom Chloroform würde er zum Toluol gehen u. s. f. Doch ist die Geschwindigkeit dann keineswegs proportional der Differenz der Geschwindigkeiten gegen den Alkohol.

Die Richtung und die Geschwindigkeit der Osmose hängt davon ab, wie stark die Kautschukmembran die Flüssigkeiten absorbirt, aber nicht, wie TAMMANN annimmt (ZS. f. phys. Chem. 22, 481, 1897), von der überhaupt absorbirten Menge, sondern nur von der Geschwindigkeit der Absorption, wie folgende Zahlen beweisen:

	Gehobene Flüssigkeitssäule	Cubikcentimeter Flüssigkeit von 100 g Kautschuk absorbirt in				
		1 Min.	5 Min.	15 Min.	3 St.	24 St.
Schwefelkohlenstoff . . .	193,8	65	233	445	778	811
Chloroform	145,3	33	159	343	929	964
Toluol	76,0	24	116	260	720	740
Aether	76,0	19	90	175	324	343
Nitrobenzol	2,8	2,8	6	16	86	136
Methylalkohol	—	—	—	—	—	2
Aethylacetat	—	—	—	—	—	12

Nur die Zahlen der zweiten Columne gehen denen der ersten ungefähr parallel, die der letzten gar nicht. *W. A. R.*

R. A. LUNDIE. Note on the passage of water and other substances through indiarubber films. Proc. Edinb. 22, 258—264, 1897/98†.

Man hat oft bemerkt, dass mit Wasser gefüllte Kautschukblasen mit der Zeit schlaff werden. Verf. findet durch Wägung, dass solche Blasen stetig an Gewicht verlieren; der Gewichtsverlust ist nicht durch den hydrostatischen Druck bedingt, sondern durch die Spannung des Wasserdampfes an der Aussenseite der Blase. In einer feuchten Kammer verliert ein Ballon nur $^1/_{15}$ bis $^1/_{20}$ so viel wie in gewöhnlicher Luft, in einer mit Schwefelsäure trocken gehaltenen Kammer etwa doppelt so viel. Der Gewichtsverlust wächst mit der Temperatur, er ist abhängig von der Dicke des Kautschuks, aber derselben nicht umgekehrt proportional, vielmehr für dicke Kautschukwände relativ zu gross. Aethyl- und Methylalkohol gehen 15- bis 30 mal so gut durch Kautschuk, als Wasser; auch manche gelöste Farbstoffe und Salze können hindurch passiren.

Bringt man einen mit Wasser und einen mit Alkohol gefüllten Ballon in dieselbe Kammer, so nimmt der mit Wasser gefüllte Ballon an Gewicht etwas zu, weil Alkohol in das Innere dringt; aus einem ähnlichen Grunde nimmt eine mit Alkohol gefüllte Blase

in einem feuchten Raume weniger an Gewicht ab, als in einem trockenen, weil Wasser, dessen Spannung aussen grösser ist, als innen, hineindringt.

[Balloninhalt etwa $^1/_2$ Liter; Verlust in 24 Stunden pro Quadratmeter bei 70 μ Oberfläche, Wandstärke 23 ccm, bei 95 μ Wandstärke 13 ccm in Zimmerluft.] *W. A. R.*

ISIDOR TRAUBE. Erwiderung an Herrn JAHN. Ber. d. chem. Ges. 31, 160—162, 1898†.

Erwiderung auf JAHN's Aufsatz: Association oder Dissociation (Ber. d. chem. Ges. 30, 2982—2993, 1897). Verf. glaubt die völlige Haltlosigkeit aller Einwände JAHN's beweisen zu können. So habe JAHN den osmotischen Druck mit der Binnendrucksdifferenz in reinem Wasser und in Lösung verwechselt. Ferner sei vom Verf. nachgewiesen, dass der Energieinhalt einer Molekel des reinen Lösungsmittels gleich ist dem Energieinhalt einer Molekel des Lösungsmittels in der Lösung, sofern die Molekel nicht zu den von dem Gelösten associirten gehöre. Ausserdem nähme Verf. wie JAHN für Elektrolyte eine Vergrösserung der Anzahl der gelösten Molekeln und „ständige Dissociationen der Ionenhydrate“ an, wobei für verdünnte Lösungen die Zeit der Trennung der Ionenhydrate grösser sei als diejenige der Vereinigung. Damit werde JAHN's Einwand, TRAUBE's Theorie führe für verdünnte Lösungen zu der Annahme von monströsen Hydraten wie $NaCl + 2800 H_2O$, hinfällig, ebenso die Anwendung der Gleichgewichtsformel

$$NaCl.2H_2O \rightleftharpoons NaCl.H_2O + H_2O,$$

die zu der Consequenz führt, dass das moleculare Leitungsvermögen von der Concentration unabhängig sei. Den Beweis der RUDOLPHI-VAN'T HOFF'schen Formel

$$\frac{\left(\frac{\lambda}{\lambda\infty}\right)^3}{v\left(1-\frac{\lambda}{\lambda\infty}\right)^2} = Const.$$

will Verf. bringen, sobald JAHN den Beweis für die Gültigkeit des OSTWALD'schen Verdünnungsgesetzes

$$\frac{\left(\frac{\lambda}{\lambda\infty}\right)^2}{v\left(1-\frac{\lambda}{\lambda\infty}\right)} = Const.$$

für Lösungen starker Elektrolyte erbringt. Nimmt man mit van der Waals an, dass der Attractionsradius dem Abstande der Centra der Molecüle beim Stoss gleich zu setzen ist und dass die Anziehung sich besonders bei der Berührung geltend macht, so folgt darans leicht die Annahme labiler Monohydrate pro Ion oder Molekel, wie sie Poynting nnd Traube annehmen; „denn im Allgemeinen werden nur je zwei Theilchen gleichzeitig gegen einander stossen“. *W. A. R.*

G. Meyer. Bemerkung zu der Abhandlung „Die Diffusionsconstanten einiger Metalle in Quecksilber“. Wied. Ann. 64, 752—753, 1898 †.

Das Product aus dem specifischen Gewichte der Metalle und ihrer Diffusionsconstante in Quecksilber ist eine annähernd constante Grösse (für Zn 14,8, Pb 15,3, Cd 13,6, Au 13,9). Ostwald hatte in einem Referat (ZS. f. phys. Chem. 24, 536, 1897) über die Abhandlung des Verf. (Wied. Ann. 61, 225 ff., 1897) die Vermuthung ausgesprochen, dass „Diffusionsconstante × Wurzel aus dem Atomgewicht“ constant wäre. Dann müsste die mittlere Weglänge für alle Metalle in Quecksilberlösung die nämliche sein, was wenig wahrscheinlich ist.

Ist hingegen „Diffusionsconstante × specifischem Gewicht“ eine Constante, was bei dem geringen vorliegenden Versuchsmaterial noch nicht sicher entschieden werden kann, so würde die Kraft, welche ein Grammatom Metall mit der Geschwindigkeit 1 cm/Sec. durch das Quecksilber bewegt, dem specifischen Gewichte des Metalls proportional sein. *W. A. R.*

W. Seitz. Ueber die Bestimmung des Diffusionscoëfficienten nach der elektrolytischen Methode von H. F. Weber. Diss., München, 1898. Wied. Ann. 64, 759—777, 1898 †.

Nach Weber (Wied. Ann. (N. F.) 7, 536 ff., 1879) bestimmt man bekanntlich den Diffusionscoëfficienten eines Salzes so, dass man die Lösung zwischen zwei horizontale Elektroden aus dem im Salze vorhandenen Metall bringt, einen schwachen galvanischen Strom von unten nach oben hindurchschickt, und während einiger Stunden die Abnahme der elektromotorischen Kraft misst, welche die durch die Elektrolyse entstandene Concentrationskette besitzt. Weber hat das Verfahren auf Zinksulfat angewendet; Verf. will noch andere Salze untersuchen, stösst aber auf verschiedene Schwierigkeiten; zunächst prüft er die Methode an Zinksulfat.

Auf eine reine, polirte und amalgamirte Zinkplatte wurde ein etwa 0,5 cm hoher Glasring aufgekittet, auf den Glasring kam die obere Metallplatte zu liegen. Ring und Platte passten so gut auf einander, dass man den Apparat umkehren und bald die eine, bald die andere Platte als Anode benutzen konnte. Die Entfernung der Platten wurde gemessen, indem ein Stückchen Glasrohr so zugeschliffen wurde, dass es gerade die Elektroden berührte. Die Länge des Röhrchens wurde dann gemessen (Genauigkeit ca. 0,03 mm). Der Apparat kam in das innerste von vier Blechgefässen, von welchen das erste und dritte mit Wasser, das zweite mit Werg gefüllt war. Die Temperatur blieb während eines halben Tages bis auf wenige hundertstel Grade constant. Das Blechgefäss war erschütterungsfrei aufgestellt.

Bedeutet k den Diffusionscoëfficienten, t den Plattenabstand, s den Ausschlag eines in den Stromkreis des Concentrationselementes eingeschalteten Galvanometers zur Zeit t, s' den Ausschlag zur Zeit t', C eine Constante, so ist

$$s = Ce^{-\frac{\pi^2}{l^2}kt}; \qquad s' = Ce^{-\frac{\pi^2}{l^2}kt'};$$

$$K = \frac{l^2 lg\ nat \frac{s}{s'}}{\pi^2(t'-t)}.$$

Berechnet man auf diese Weise die Grösse K, so findet man eine stete Abnahme ihres Werthes, weil der primäre Strom in Folge von Veränderungen der Elektrodenoberflächen eine Polarisation (φ) hervorgebracht hat und die abgelesenen Galvanometerausschläge nicht allein von der Stärke der Concentrationskette abhängen. Die störende Grösse φ lässt sich folgendermaasseu ermitteln: Statt s muss in den obigen Gleichungen $s-\varphi$ gesetzt werden. Nimmt man an, dass φ während einer Stunde constant ist, und sind s_1 und s'_1, s_2 und s'_2 die Galvanometerausschläge im Abstande von einer halben Stunde, so ist $\frac{s_1-\varphi}{s_2-\varphi} = \frac{s'_1-\varphi}{s'_2-\varphi}$.

Daraus ist φ zu berechnen. Die Einzelwerthe von φ schwanken recht erheblich. Nimmt man jedoch das Mittel und zieht es als Correction von den Grössen s ab, so erhält man gut constante Werthe für den Diffusionscoëfficienten.

Verf. findet für Zinksulfatlösungen etwas kleinere Werthe als frühere Beobachter (WEBER, SCHUHMEISTER und LONG). Da aber die meisten Fehler (Temperaturschwankungen, Erschütterungen

und dergl.) den Diffusionscoëfficienten zu hoch finden lassen, sind Verf. Zahlen wahrscheinlicher als die der anderen Beobachter.

Mit Zinknitrat und Zinkchlorid konnte nicht gearbeitet werden, weil die Salze Quecksilber auflösten. Versuche mit Blei-, Silber- und Zinnsalzen schlugen fehl. Bei den Blei- und Zinnsalzen traten beim Durchleiten des primären Stromes secundäre Zersetzungserscheinungen auf. Das Silber schlug sich beim Durchleiten aus der Silbernitratlösung krystallinisch ab und gab daher eine sehr hohe und veränderliche Polarisation.

Verf. findet folgende Resultate:

Salz	Concentration	Temperatur	Diffusionscoëfficient $\left(\frac{cm^2}{Tag}\right)$
$ZnSO_4$	$\frac{0{,}312\,g}{cm^3}$	17,91°	0,2082
		0,10°	0,1162
	$\frac{1\ \text{Grammäqu.}}{\text{Liter}}$	14,77°	0,2355
Zinkacetat . . .	$\frac{2\ \text{Grammäqu.}}{\text{Liter}}$	18,05°	0,2095
		0,04°	0,1195
Zinkformiat . . .	$\frac{1/2\ \text{Grammäqu.}}{\text{Liter}}$	19,04°	0,4654
$CdSO_4$	$\frac{2\ \text{Grammäqu.}}{\text{Liter}}$	19,04°	0,2456

Also nimmt der Diffusionscoëfficient bei Abnahme der Concentration zu. Der Temperaturcoëfficient für Zinksulfat und Zinkacetat ist fast der gleiche. *W. A. R.*

A. Griffiths. On diffusive convection, a phenomenon analogous to caloric convection. Nature 58, 167, 1898†.

Treten in einer Lösung in Folge von Convectionsströmen Dichtigkeitsänderungen auf, so ist die Ursache keine Temperaturverschiedenheit, sondern Concentrationsänderung. Verf. zeigt dies an folgendem Apparate. Ein Glasgefäss ist durch ein Diaphragma in zwei Hälften getheilt, die untere enthält Kupfersulfatlösung, die obere Wasser; durch das Diaphragma gehen zwei Glasröhren von etwas ungleicher Länge; ihre oberen Enden liegen in genau derselben Horizontalebene; die oberen Oeffnungen der Röhren sind mit einer mit gefärbter Flüssigkeit gefüllten Capillare verbunden.

Durch beide Röhren findet Diffusion von Kupfersulfat statt, ausserdem noch ein Strom von „diffusive convection“ die längere Röhre hinanf, die kürzere herab. Bei dem Apparate des Verf. war die Längendifferenz der Glasröhren 0,5 mm, die Gesammtlänge etwa 4 cm. Die Geschwindigkeit des Convectionsstromes war 5 cm im Jahre, deutlich sichtbar durch die Bewegung der gefärbten Flüssigkeit in der Capillare. Der Strom vermehrte die durch die längere Röhre diffundirende Menge Kupfersulfat um etwa 2 Proc. und verminderte die durch die andere Röhre gehende um etwa ebenso viel. *W. A. R.*

ALBERT GRIFFITHS. Diffusive convection. Phil. Mag. (5) **46**, 453—465, 1898†. Proc. Phys. Soc. London **16**, 230—243, 1899.

Verf. leitet die im vorstehenden Referate mitgetheilten Resultate ausführlich theoretisch ab. Die Ableitung lässt sich indessen nicht kurz wiedergeben. Es sei K der Diffusionscoëfficient des Salzes, δL die sehr kleine Längendifferenz der Glasröhren, L ihre Länge. Dann ist die Geschwindigkeit des Convectionsstromes, wenn man Grössen höherer Ordnung vernachlässigt,

$$v = \frac{3 K \delta L}{L^2}.$$

In dem praktischen Beispiel (Kupfersulfat), wo $L = 4$ cm, $\delta L = 0{,}05$ cm ist, wird $v = 5{,}09$ cm im Jahre.

Verf. giebt die Skizze eines Apparates, welcher die winzig kleinen Niveauänderungen in den Glasröhren anzeigt. Die beiden Röhren endigen in Gefässe, welche durch eine sehr enge Capillare, in welcher sich ein Tröpfchen Flüssigkeit befindet, mit einander verbunden sind, so dass die Bewegung im Verhältniss der Querschnitte der Steigröhren nnd der Capillaren vergrössert wird. Wnrde Temperatur und Concentration der Lösung genau constant gehalten, so zeigte der Flüssigkeitstropfen in der Capillaren genau die ans obiger Gleichung berechnete Geschwindigkeit [2,3 cm pro Tag statt der berechneten von 2,1 cm].

Verf. will mit einem ähnlichen Apparate die Diffusionscoëfficienten für verschiedene Salze messen.

Durch den Convectionsstrom, dessen Geschwindigkeit 5 cm im Jahre beträgt, wächst die die längere Röhre hinanf transportirte Kupfersulfatmenge um 1,9 Proc. Dieses Plus wird durch den Gegenstrom in der kürzeren Röhre nicht ganz aufgehoben; es bleibt etwa ein hundertstel Procent Ueberschuss.

Sind die beiden Röhren von ungleicher Weite, so kann die Geschwindigkeit des Convectionsstromes auf das Doppelte steigen.

Verf. zeigt, dass man den Einfluss der Viscosität der Flüssigkeit auf die Geschwindigkeit vernachlässigen kann, wenn die Röhren nicht ausserordentlich eng sind.

Zum Schluss stellt Verf. folgende Ueberlegung an:

Er lässt in seinem mit der Capillarröhre versehenen Apparate die Diffusion vollständig vor sich gehen, und zwar einmal so, dass der Flüssigkeitstropfen in der Capillare wandert, ein anderes Mal so, dass in der Capillare (in Folge von Schliessung eines Hahnes) keine Bewegung des Tropfens stattfinden kann. Anfangs- und Endzustand sind in beiden Fällen dieselben, also auch die bei dem Process auftretenden Energieänderungen. Im ersten Falle entsteht durch die Reibung des Tropfens in der Capillare Wärme, im zweiten nicht; folglich muss die beim Mischen von Wasser und Lösung auftretende Wärmetönung in beiden Fällen verschieden sein.

W. A. R.

Geo. Fras. Fitz-Gerald. Diffusion in relation to work. Nature 59, 36—37, 1898 †.

Verf. macht einige Bemerkungen und Zusätze zu der Arbeit von A. Griffiths (s. vor. Ref.).

Was Griffiths von der Diffusion von Flüssigkeiten sagt, gilt ebenso für Gase. Da die für die Gase geltenden Gesetze erheblich einfacher sind, als die für Flüssigkeiten geltenden, ist es praktisch, die Vorgänge bei Gasen zur Erklärung der bei den Flüssigkeiten beobachteten Verhältnisse heranzuziehen.

Verf. geht namentlich auf die letzte Bemerkung von Griffiths ein, dass bei Flüssigkeiten die Mischungswärme von der Art der Mischung abhängig sein muss. Wenn man zwei Gase sich mischen lässt und sie dabei äussere Arbeit leisten lässt, so wird das Gasgemisch schliesslich kälter sein, als wenn die Mischung ohne äussere Arbeit vor sich gegangen ist. Ganz ebenso ist es bei Flüssigkeiten.

Bei der Diffusion einer schweren Flüssigkeit in eine leichte wird Arbeit geleistet, da der Massenmittelpunkt des Systems gehoben wird; die Convectionsströme wirken in der entgegengesetzten Richtung. Die Arbeit, welche die Convectionsströme leisten, ist also ein Theil der Arbeit, den die Diffusion gegen die Schwerkraft geleistet hat.

Der Betrag, um welchen der Schwerpunkt des Systems durch Diffusion gehoben wird, ist abhängig von der Gestalt des Gefässes und damit auch die äussere Arbeit, folglich auch die Temperaturänderung des Systems. *W. A. R.*

G. HÜFNER. Ueber die Diffusion von Gasen durch Wasser und durch Agargallerte. ZS. f. phys. Chem. 27, 227—249, 1898†.

Verf. bestimmt in dem ersten Theile seiner Arbeit die Diffusionscoëfficienten von Ammoniak durch Wasser bei verschiedenen Temperaturen. Verf. giebt wie in seiner früheren Arbeit (Wied. Ann. (N. F.) 60, 134—168, 1897) der Wassersäule einen Halt, indem er sie in einer Capillare auf eine dünne Hydrophanplatte schichtet, welche für Gas, aber nicht für Wasser durchlässig ist. Den Diffusionswiderstand der Platte ermittelt er in der Weise, dass er mit verschieden hohen Wasserschichten über der Platte unter sonst genau gleichen Bedingungen arbeitet. Er findet so, dass durch das 0,5 mm dicke Plättchen so viel Ammoniak diffundirt, wie durch eine 0,94 cm hohe Wasserschicht. An die zweimal rechtwinkelig gebogene Capillare ist das Aufnahmerohr für das Gas und an dieses mit einem doppelt gebogenen Glasrohre das Manometer angeschmolzen; in einem zweiten einfacheren Apparate fallen Gas- und Manometerrohr zusammen. Das untere, offene Ende der Capillare wird durch Anschrauben des in eine Schraubenmutter aus Nickel eingelassenen Hydrophanplättchens verschlossen. Zu Beginn des Versuches taucht das offene Ende in concentrirte Ammoniaklösung; dieselbe wird durch Einleiten von Ammoniakgas durch die Capillare mittelst eines Schwanzhahnes gesättigt, wodurch zugleich die Luft aus der Capillare verdrängt wird; dann sperrt man durch Anschrauben der Hydrophanplatte unter der Flüssigkeit eine beliebige Flüssigkeitssäule ab und füllt das Gasrohr mittelst des Schwanzhahnes ebenfalls mit Ammoniak. Während des Versuches wird die Capillare mit Wasser umspült, welches die Temperatur constant hält und alles durch die Platte austretende Ammoniak wegführt. Man misst dann in üblicher Weise die in passendem Zeitraume eintretende Volumenverminderung des Gases.

Ist die in einem Tage unter Atmosphärendruck durch einen Cubikcentimeterwürfel Wasser diffundirende Gasmenge V, der (aus den BUNSEN'schen Tabellen entnommene) Absorptionscoëfficient α, so ist der Diffusionscoëfficient $K = \frac{V}{\alpha}$. Verf. findet

bei t^0	K
8,0°	0,93
10,6°	0,99
10,8°	1,004
13,9°	1,052
15,0°	1,106

Diese Zahlen stimmen mit den von Voigtländer (ZS. f. phys. Chem. 3, 316—335, 1889) gefundenen gut überein, wenn man beide nach der Gleichung $K_t = K_0(1 + \alpha t)^2$ auf dieselben Temperaturen interpolirt. Der Werth von α ist bei Hüfner 0,0126, bei Voigtländer 0,019.

	Voigtländer	Hüfner
K_0 . . .	0,661	0,727
K_5 . . .	0,792	0,822
K_{10} . . .	0,936	0,953
K_{15} . . .	1,091	1,106
K_{20} . . .	1,260	1,250

Ein von J. Müller (Wied. Ann. **43**, 554—567, 1891) angegebener Werth von K_{15} 15,96 scheint falsch zu sein.

Verf. bestimmt ferner den Diffusionscoëfficienten von Wasserstoff für etwa 2 proc. Agargallerte bei 10°, und die Diffusionscoëfficienten für Kohlensäure bei verschiedenen Temperaturen.

Der Apparat ähnelt dem ersten zu den Versuchen mit Ammoniak benutzten, nur dass sich über dem Schwanzhahne keine Capillare, sondern ein weites, zur Aufnahme des Agarpfropfens zweckmässig gestaltetes Rohr befindet. Ueber die obere Fläche der Gallerte streicht mit Wasserdampf bei der Versuchstemperatur gesättigte Luft, um das durchdiffundirte Gas zu entfernen und Austrocknen der Gallerte zu verhindern. Gas- und Manometerrohr befinden sich in einem sehr grossen, auf constanter Temperatur erhaltenen Wasserbade. Um die Menge der in das Gasrohr hineindiffundirten Luft zu messen, werden zu Anfang und zu Ende des Versuches mehrere genaue Analysen des Gases gemacht. Nimmt man an, dass eine 2 proc. Agarlösung ebenso viel Gas absorbirt wie reines Wasser, so ist der Diffusionscoëfficient von Wasserstoff bei 10° 3,75. Früher hatte Verf. bei Anwendung von Hydrophanplatten für 16° 4,09 und für 21° 4,45 gefunden.

Für Kohlensäure findet Verf. bei 10,25° 1,264, bei 15,2° 1,383, bei 20,4° 1,542. Als Temperaturcoëfficient berechnet sich in der Gleichung $K_0 = K(1 + \alpha t)^2$ 0,0103.

Bei 0°	K = 1,053
5	1,164
10	1,281
15	1,402
20	1,532
30	1,804
40	2,099

Der Werth für 15° schliesst sich den früheren, von STEFAN und HÜFNER nach anderen Methoden gefundenen Werthen (1,36 bis 1,42) sehr gut an.

Nach der EXNER'schen Regel sollen sich die Diffusionsgeschwindigkeiten zweier Gase bei derselben Temperatur umgekehrt wie die Quadratwurzeln aus den Moleculargewichten verhalten. Das trifft aber in wenigen Fällen zu. Nimmt man Moleculargewicht und Diffusionscoëfficient von Kohlensäure als bekannt an, so berechnet sich z. B. für Ammoniak ein Diffusionscoëfficient, der einem Moleculargewicht 70 ($= 2 \times NH_4 . OH$) entsprechen würde. Bei der Diffusion von festen Körpern ist die Discrepanz zwischen berechneten und gefundenen Werthen noch grösser und man kommt zu den wunderlichsten Moleculargewichten, wenn man die EXNER'sche Regel als gültig ansieht. *W. A. R.*

AUG. HAGENBACH. Ueber Diffusion von Gasen durch wasserhaltige Gelatine. Wied. Ann. 65, 673—706, 1898†.

Nach EXNER diffundiren Gase durch feste oder flüssige absorbirende Körper mit einer Geschwindigkeit, welche ihren Absorptionscoëfficienten direct und der Quadratwurzel aus der Dichte umgekehrt proportional ist. Dieses Gesetz ist von EXNER und HÜFNER geprüft worden; es hat sich nicht durchweg bestätigt. EXNER arbeitete mit Lamellen von Seifenlösung, deren Dicke er nicht genau messen konnte, so dass er nur relative Zahlen fand; HÜFNER arbeitete mit reinem Wasser, das auf einer Platte aus Hydrophan auflag. Verf. hat gegen diese Versuchsanordnung seine Bedenken. Er prüft das EXNER'sche Gesetz an 20 proc. Gelatinelösung nach.

Ist α der Absorptionscoëfficient der Gelatine für ein Gas, v das in einem Tage durch einen Würfel von 1 cm Kantenlänge hindurch diffundirte Gas (auf 0° und 760 mm Druck reducirt), so definirt Verf. den Diffusionscoëfficienten K als v/α; dieses K muss dann für jedes Gas der Wurzel aus der Dichte umgekehrt proportional sein.

Verf. verwendet für die mässig stark von Gelatine absorbirten

Gase (CO_2, N_2O, H_2, H_2S, O_2) folgenden Apparat. Eine etwa 1 cm starke Messingplatte war mit etwa 1000 Löchern von gleichem Durchmesser, 0,386 cm, versehen, welche mit Gelatine ausgefüllt wurden. Die gesammte Gelatinefläche war etwa 110 qcm. Die beiden Oberflächen waren, um Austrocknen der Gelatine zu verhüten, mit einer dünnen Wasserschicht bedeckt.

Auf beide Seiten der Platte wurden mit Colophoniumwachskitt Blechkästen von 400 bis 500 ccm Inhalt gekittet, welche mit Manometer, Gaseinleitungsrohr etc. versehen waren. Der ganze Apparat stand in einem Wasserbade von constanter Temperatur.

Beide Kästen wurden mit demselben Gase gefüllt, das untere unter Atmosphärendruck, das obere etwa mit halbem Druck. Die Druckdifferenz wurde angenähert constant gehalten, indem das aus dem unteren in das obere Gefäss diffundirte Gas durch gemessene Quecksilbermengen ersetzt wurde.

Gemessen wurde die Zeit, die verstrich, bis ein durch Zugabe von etwas zu grossen Quecksilbermengen in das untere Gefäss entstandener Ueberdruck verschwunden war.

Vor der Messung musste die Gelatine mit dem Gase gesättigt werden und die Durchgangsgeschwindigkeit des Gases constant geworden sein, was nach etwa drei Tagen eingetreten war. Die etwas umständliche Formel, nach welcher v (die in einem Tage durch 1 ccm diffundirte Gasmenge bei 0° und 760 mm) aus den Daten berechnet wurde, möge man im Original nachsehen (S. 685).

Beim Ammoniak war die Diffusionsconstante, weil das Gas so stark von der Gelatine absorbirt wird, so gross, dass Verf. eine andere Versuchsanordnung wählen musste. In eine Hohlkugel aus Glas, die mit einem Gelatinepfropfen von bekannten Dimensionen geschlossen war, wurde trockenes Ammoniak geleitet und die hindurch diffundirte Menge durch Quecksilber ersetzt. Die Berechnung ist in diesem Falle sehr einfach.

In die Rechnung geht die Dampfspannung der Gelatine ein. Verf. misst sie mit Hülfe eines gewöhnlichen Hoffmann'schen Dampfdichteapparates und findet sie zwischen 4° und 53° wenig kleiner als diejenige von Wasser, doch ist das Verhältniss nicht constant; bei niederen Temperaturen ist die Abweichung der Spannung von der des Wassers erheblich grösser als bei höheren (bei 4° Gelatine 4,4 mm, Wasser 6,1; bei 26° Gelatine 20,7, Wasser 25,3; bei 53° Gelatine 102,6, Wasser 106,7 mm).

Der Absorptionscoëfficient der Gelatine für H_2S, CO_2, N_2O, NH_3 wurde einfach dadurch bestimmt, dass man luftleer gekochte

Gelatine in ein gemessenes Volumen Gas brachte und bestimmte, wie viel Gas, nachdem Constanz eingetreten war, verschwunden war. Da die Versuche lange dauerten, ist die erreichte Genauigkeit nicht gross. Der Absorptionscoëfficient für Wasserstoff und Sauerstoff ist so klein, dass Verf. die Verringerung des Gasvolumens durch die Absorption nur aus der Verschiebung eines Quecksilbermeniscus in einer Capillare, die mit dem Gasgefäss communicirte, messen konnte.

Durchweg wurden Absorptionscoëfficienten gefunden, welche nur wenig von denen des Wassers abweichen.

CO_2	Gelatine	Wasser (BUNSEN)	H_2S	Gelatine	Wasser (BUNSEN)
2,9°	1,633	1,587	18,4°	3,05	3,03
16,0°	1,192	0,975	6,6°	3,52	3,88
20,9°	1,033	0,899	NH_3		
O_2			17°	680	696,6
16°	0,0364	0,0294			
N_2O					
17°	0,772	0,731			

Verf. setzt daher die von BUNSEN für Wasser gefundenen Werthe in die Rechnung ein. Für v fand er folgende Werthe:

CO_2	v_{15^0}	0,845	daraus folgt	$K = 0,843$
	v_0	1,383		$K = 0,770$
H_2S	$v_{15,5}$	3,96		$K = 1,24$
O_2	v_{14}	0,230		$K = 7,58$
N_2O	v_{14}	0,509		$K = 0,634$
H_2	v_{14}	0,0565		$K = 2,95$
NH_3	v_{17}	1271		$K = 1,594$

Verf. multiplicirt den Diffusionscoëfficienten der Kohlensäure mit der Wurzel aus dem Verhältniss der Dichte der Kohlensäure und der anderen Gase und müsste nach dem EXNER'schen Gesetze dann auf die direct gefundenen Zahlen für die Diffusionscoëfficienten der anderen Gase kommen; doch stimmen die Werthe nur annähernd mit den gefundenen überein.

	K gefunden	K berechnet
N_2O	0,634	0,821
H_2	2,95	3,97
H_2S	1,24	0,956
NH_3 . . .	1,59	1,358
O_2	7,58	0,992

Die Differenz ist am grössten beim Sauerstoff; vielleicht weil dies Gas auf die Gelatine chemisch eingewirkt hat. (Der

Absorptionscoëfficient für den Sauerstoff wurde auch recht gross gefunden.) Bei den anderen Gasen gilt das Gesetz nur angenähert, aber nicht genau.

Die Diffusionscoëfficienten für Gelatine sind (abgesehen vom Sauerstoff) etwa zwei Drittel so gross wie diejenigen für Wasser.

W. A. R.

E. Merritt. A vacuum tube to illustrate the slow diffusion of the residual gases in high vacua. The Phys. Rev. 6, 167—169, 1898 †.

Verf. construirt einen einfachen und sinnreichen Apparat, um die überaus langsame Diffusion von Gasen bei sehr niedrigen Drucken zu zeigen, wie sie Crookes zuerst beim Herstellen von sehr hohen Evacuationen bemerkt und beschrieben hat.

Zwei parallele, etwa 15 mm weite Glasröhren, die an beiden Enden geschlossen sind, sind durch eine Capillare von etwa 0,5 mm Durchmesser mit einander verbunden, so dass die drei Röhren ein ⊢⊣ bilden. Alle drei Schenkel sind etwa 20 cm lang. An das eine weite Rohr ist in der Nähe des einen Endes ein Glasrohr angeschmolzen, das zu einer Quecksilberpumpe führt. Die vier zugeschmolzenen Enden der weiten Röhren tragen Aluminiumkappen mit in das Rohr eingeschmolzenen Elektroden. An der Art der Entladung in den beiden Röhren ist die Grösse des Druckes und die Schnelligkeit der Druckausgleichung in den beiden verticalen Schenkeln leicht zu ersehen.

Bei 3 bis 4 mm Druck sieht man in beiden Schenkeln Geissler'sche Glimmentladung. Pumpt man in schnellem Tempo weiter aus, so kann man in dem mit der Pumpe direct verbundenen Rohre Kathodenstrahlen sehen, während in dem anderen Rohre noch lange Glimmentladung stattfindet. Hat sich bei weiterem Evacuiren der Druck in beiden Röhren ausgeglichen, so dass beide Kathodenstrahlen sich zeigen, so kann man durch ganz vorsichtiges Eintretenlassen von Luft die beschriebenen Erscheinungen in der umgekehrten Reihenfolge hervorrufen.

Combinirt man die entgegengesetzten Elektroden von zwei verschiedenen Röhren mit einander, so sieht man Kathodenstrahlen nur dann, wenn die Kathode beim Evacuiren in dem der Pumpe zunächst befindlichen Rohre ist. Ist die Kathode in dem dichteren Gase, so treten nur in der Capillare Kathodenstrahlen auf. Die Capillare kann dabei auf ihrer Länge in verschiedenen Farben leuchten, und an verschiedenen Theilen im Spectrum ganz andere

Linien zeigen. Verf. giebt als wahrscheinlichen Grnnd an, dass die Verunreinigungen der Luft (Kohlensäure, Wasserdampf etc.) durch die Capillare mit verschiedener Geschwindigkeit diffundiren und daher die Zusammensetzung der Gase in der Capillare mit dem Orte wechselt.

Schaltet man die beiden weiten Röhren parallel in denselben Stromkreis, oder combinirt man zwei Kathoden mit nur einer Anode, so treten ebenfalls instructive Erscheinungen auf, wenn sich der Druck in Folge der langsamen Diffusion noch nicht ausgeglichen hat. *W. A. R.*

H. J. HAMBURGER. Eine Methode zur Trennung und quantitativen Bestimmung des diffusiblen und nicht diffusiblen Alkalis in serösen Flüssigkeiten. Arch. f. Physiol. 1898, 1—30†.

Ein Theil des Alkalis im Blute ist in Form von leicht diffusiblen Carbonaten und Phosphaten vorhanden, während der andere als Albuminat vorhandene Theil nicht diffusibel ist.

Der Gehalt an diffusiblem Alkali wurde bisher meist dadurch gefunden, dass man die isotonische Sodalösung bestimmte, die also ihren Alkalititer nicht änderte, wenn sie im Dialysator mit der zu untersuchenden physiologischen Flüssigkeit zusammengebracht wurde. Verf. schlägt statt dieser langwierigen und unbequemen Methode eine viel einfachere vor, welche darauf beruht, dass mittelst 96 proc. Alkohols das schwer diffusible Alkali niedergeschlagen wird, das leicht diffusible, an organische Säuren gebundene aber nicht. Aus der Titration des alkoholischen Filtrats — d. h. des diffusiblen Alkalis — und einer Titration der ursprünglichen Flüssigkeit — d. h. des Gesammtalkalis — ergiebt sich das Verhältniss zwischen diffusiblem und nicht diffusiblem Alkali. Die Arbeit bietet wesentlich physiologisch-chemisches Interesse, so dass auf Einzelheiten nicht eingegangen werden kann. *W. A. R.*

Litteratur.

J. S. TOWNSEND. Applications of diffusion to conducting gases. Phil. Mag. (5) 45, 469—480, 1898.

F. BARMWATER. Om det osmotiske tryks natur. 8⁰. 184 S. Kjöbenhavn, 1898. *R. B.*

7e. Absorption und Adsorption.

Müller-Erzbach. Ueber die Adsorption von gasförmigen Stoffen durch feste. (Vortrag.) Berichte aus den naturw. Abth. der 70. Versamml. Deutscher Naturf. u. Aerzte. Naturw. Rundsch. 13, 543, 1898.

Es werden Versuche über die Adsorption von Schwefelkohlenstoff und Benzol durch Eisenoxyd und Thonerde mitgetheilt, wobei die Herbeiführung des Gleichgewichtszustandes erheblich längere Zeit (über 14 Tage) erfordert, als nach den Untersuchungen von Saussure und Hunter bei der Adsorption von Gasen an Kohle, wo nur etwa ein Tag erforderlich war. Nach Ansicht des Verf. ist die einzig möglich Erklärung für eine so lange Dauer des Vorganges, dass „ein Theil des adsorbirten Gases dabei nicht mehr als nur mechanisch gebunden anzusehen ist, sondern als Bestandtheil einer halb vollendeten chemischen Verbindung“. *Rt.*

F. Mehlhorn. Ueber die von feuchten Glasoberflächen fixirten permanenten Gase. Verh. Phys. Ges. 17, 123—128, 1898.

In feuchter Gasatmosphäre werden von den Glasoberflächen gashaltige Wasserbeschläge adsorbirt, welche sich selbst im Vacuum erst bei hoher Temperatur ablösen. Das Studium dieser zuerst von Bunsen an der Kohlensäure untersuchten Erscheinung wird von dem Verf. auch auf andere Gase, besonders atmosphärische Luft, ausgedehnt. Das Princip seiner Untersuchnngsmethode bestand darin, dass der hierzu construirte Apparat möglichst gut evacuirt wurde und nach 18 stündigem Erwärmen des Versuchsgefässes auf etwa 430° das hierdurch abgegebene und durch Phosphorpentoxyd getrocknete Gasvolumen nach dem Erkalten durch Messnng seines Druckes bestimmt wurde. Hierauf gelangt dieses Gas in Verbindung mit einem Kohlensäureabsorptionsgefäss, worauf nach Absorption der Kohlensäure sein Druck von Neuem bestimmt nnd sein Volnmen berechnet wird. Um das Verhalten anderer Gase zu untersuchen, wird der Apparat wieder evacuirt, mit Wasserdampf gefüllt, das zu untersuchende Gas eingeleitet und nach 17 bis 18 Stunden der Versuch wie angegeben wiederholt.

Die Messungsergebnisse des Verf. sind in einer Tabelle zusammengestellt. Besonders hervorzuheben ist, dass in vier Versuchsreihen das von dem Wasserbeschlage aus der atmosphärischen Luft

aufgenommene Gas 80 bis 90 Vol.-Proc. CO_2 enthielt. Damit stimmt überein, dass die Verunreinigungen des Gasinhaltes Geissler'scher Röhren im Spectroskop die Felder des CO zeigen. *Berju.*

L. Mond, W. Ramsay, J. Shields. Ueber die Occlusion von Wasserstoff und Sauerstoff durch Palladinm. ZS. f. phys. Chem. **26**, 109—112, 1898. ZS. f. anorg. Chem. **16**, 325—328, 1898†.

Das Palladium wurde in Form von Mohr, Schwamm und Folie angewendet.

Bereitet man das Palladiummohr ebenso, wie man gewöhnlich Platinmohr darstellt, so enthält es 1,65 Proc. Sauerstoff = 138 Vol. Der Sauerstoff ist nur durch Erhitzen im Wasserstoffstrome auszutreiben, er wird also in Form von Palladiumoxyd im Metall enthalten sein.

Palladiummohr im Sauerstoffstrome zur Rothgluth erhitzt, absorbirt etwa 1000 Vol. O und färbt sich schwarzbräunlich. Die absorbirte Sauerstoffmenge wird genügen, um etwa $^3/_4$ des Metalles in das Oxyd PdO überzuführen. Bei längerem Erhitzen würde voraussichtlich sämmtliches Metall in Oxyd verwandelt werden. Bei der Absorption von 1 g Sauerstoff werden etwa 1120 g-Cal. frei (im Eiscalorimeter gemessen). Diese Zahl liegt zwischen den von Thomsen bestimmten Bildungswärmen von Palladio- nnd Palladiihydroxyd. Es deutet also Alles darauf hin, dass die Occlusion von Sauerstoff durch Palladium eine wirkliche Oxydationserscheinung ist.

Palladium occludirt bei gewöhnlicher Temperatur 850 bis 870 Vol. Wasserstoff je nach der angewendeten Modification. Palladiumschwarz absorbirt mehr; doch bildet das Plus mit dem absorbirten Sauerstoff Wasser. Palladiumfolie nimmt Wasserstoff nur dann auf, wenn sie durch starkes Erhitzen in der Gebläseflamme oberflächlich oxydirt und dann durch gesteigertes Erhitzen wieder reducirt worden ist.

Bringt man den Wasserstoff auf den Druck von 5 Atm., so wird die vom Metall absorbirte Gasmenge nicht erhöht.

Fast aller Wasserstoff wird schon beim Erwärmen auf 100° im Vacuum wieder abgegeben.

Die Occlusionswärme beträgt, im Eiscalorimeter gemessen, pro Gramm Wasserstoff 4640 g-Cal. Zieht man die beträchtliche, von der Atmosphäre geleistete äussere Arbeit ab, so bleiben als reine Occlusionswärme 4370 g-Cal. Diese Wärmetönung bleibt während des ganzen Verlaufes der Occlusion constant.

Das Atomverhältniss (Palladium zu Wasserstoff) schwankt zwischen 1,37 und 1,47. Zu denselben Zahlen führen die Versuche von GRAHAM und DEWAR, welche Palladiumdraht und Palladiumblech elektrolytisch mit Wasserstoff sättigten. Die Verhältnisszahlen führen zu der von DEWAR aufgestellten Formel Pd_3H_2; die von TROOST und HAUTEFEUILLE vorgeschlagene Formel Pd_2H ist unhaltbar, was u. A. aus der Constanz der Occlusionswärme hervorgeht. HOITSEMA hat die Entstehung einer chemischen Verbindung überhaupt in Frage gezogen; Verff. hoffen später speciell die Nichtexistenz von Pd_3H_2 beweisen zu können. Ausserdem sprechen die beobachteten Wärmetönungen gegen die Annahme, dass die Occlusionswärme ihren Ursprung in der Condensation des Gases in den Capillaren des Metalles hat. *W. A. R.*

JOHN SHIELDS. On the nature of „palladium-hydrogen". Edinb. Proc. 22, 169—186, 1898 †.

Aus den Untersuchungen von GRAHAM, TROOST und HAUTEFEUILLE, HOITSEMA und ROOZEBOOM, FAVRE, DEWAR, KNOTT, THOMA, MOND, RAMSAY und SHIELDS ist nicht mit Bestimmtheit zu ersehen, ob der Palladiumwasserstoff eine feste Lösung oder eine chemische Verbindung ist. Ausgeschlossen ist die Möglichkeit, dass der Wasserstoff in den Poren des Metalles condensirt ist, ebenso die Existenz einer Verbindung Pd_2H. Wenn eine chemische Verbindung von Wasserstoff und Palladium vorliegt, muss ihr mindestens die Formel Pd_3H_2 zukommen.

Verf. versucht die Frage nach der Natur des Palladiumwasserstoffs nach einer neuen elektrochemischen Methode zu lösen, durch Bestimmung der elektomotorischen Kraft einer Concentrationskette: Palladium mit wenig Wasserstoff beladen, Schwefelsäure, Palladium mit Wasserstoff nahezu gesättigt. Dann muss die elektromotorische Kraft sein $\Pi = \frac{RT}{n\varepsilon}\, lgn\, \frac{p}{p_1}$, wenn p und p_1 die osmotischen Drucke des Wasserstoffs in den beiden festen Lösungen sind. Betreffs der experimentellen Einzelheiten sei auf das Original verwiesen.

Die elektromotorische Kraft der Kette ist etwa 0,8 Volt, wenn die eine Elektrode gar keinen Wasserstoff enthält, die andere wenig. Enthalten beide Elektroden Wasserstoff, aber in verschiedenen Mengen, so sinkt die Potentaldifferenz, die anfangs mehrere Hundertel Volt beträgt, langsam, weil ein Ausgleich durch Diffusion in den festen Elektroden nur langsam vor sich gehen kann, auf einige Tausendtel herab und wird wahrscheinlich mit der Zeit gleich Null

werden, trotzdem die Concentration des Wasserstoffs in beiden Elektroden durch das Stehen nicht verändert wird.

Z. B. wurden in einer Versuchsreihe, wo $\frac{p}{p_1} = 14,4$ war, und die Potentialdifferenz 0,0333 Volt bei 17° C. hätte sein sollen, nach 18 Stunden nur 0,0071 Volt beobachtet.

Verf. schliesst aus seinen Versuchen, dass die Potentialdifferenz zwischen zwei Palladiumelektroden — vorausgesetzt, dass ein Gleichgewichtszustand erreicht ist — von der Menge des occludirten Wasserstoffs unabhängig und fast gleich Null ist.

Aehnliche Schlüsse hatte THOMA aus seinen Beobachtungen (Centralbl. f. Elektrotechnik 11, 131) gezogen.

Also liegt in dem untersuchten Elemente keine Concentrationskette, und in dem Palladiumwasserstoff keine feste Lösung vor. Ist der Palladiumwasserstoff eine wohl definirte chemische Verbindung, so ist die Unabhängigkeit der Potentialdifferenz von der Menge des occludirten Wasserstoffs, d. h. von der Menge der gebildeten Verbindung, leicht zu erklären. Ob der Verbindung die Formel Pd_3H_2 zukommt oder ob sie noch mehr Wasserstoff enthält, müssen Versuche bei niedrigen Temperaturen entscheiden. *W. A. R.*

W. RICHARDS. On the cause of the retention and release of gases occluded by the oxides of metals. Proc. Amer. Acad. 33, 399—426, 1898†.

Die Arbeit zerfällt in einen experimentellen und einen theoretischen Theil.

RICHARDS und ROGERS hatten (Proc. Amer. Acad. 26, 281 ff. und ZS. f. anorg. Chemie 1, 196—207, 1892) Versuche über die Occlusion von Gasen durch Metalloxyde angestellt. Neuerdings waren SCOTT (Journ. Chem. Soc. Trans. 71, 559 ff., 1897) und MORSE und ARBUCKLE (Amer. Chem. Journ. 20, 195—202 und 536—542, 1898) zu etwas anderen Resultaten gekommen. Verf. unternimmt diese Untersuchung, um die verschiedenen Resultate in Einklang zu bringen.

Untersucht werden vor Allem Kupferoxyd und Zinkoxyd.

Das durch Glühen von Kupfernitrat hergestellte Oxyd schliesst, wenn die Glühtemperatur zwischen 500° und 850° liegt, etwa sein vierfaches Volumen Gas ein, bei niederer Temperatur weniger, weil dann das Oxyd spurenweise noch unzersetztes Nitrat enthält, das erst in höheren Temperaturen Gas abgiebt. Bei Temperaturen

oberhalb 850° entweichten neun Zehntel des Gases; der Sauerstoff entweicht ganz erheblich leichter als der Stickstoff. Unterhalb 850° hat die Zeitdauer der Erhitznng, sobald sie eine gewisse Grenze erreicht, keinen Einfluss auf die Menge des occludirten Gases; dagegen ist die Menge nicht ganz unabhängig von der Schnelligkeit der Temperatursteigerung, durch welche die Consistenz des Oxyds bedingt wird. Schnell erhitztes, zusammenhängendes Oxyd schliesst etwas mehr Gas ein als allmählich erhitztes, mehr pulveriges.

Steigerung der Glühtemperatur von 520° auf 660° erniedrigt den Sauerstoffgehalt des Gases bei sonst gleichen Bedingungen auf ein Drittel, ähnlich wirkt längere Dauer des Glühens: das Gas wird immer stickstoffreicher, weil der Sauerstoff viel schneller entweicht. Der absolute Gehalt an Stickstoff bleibt fast unverändert.

Aehnlich liegen die Verhältnisse beim Zinkoxyd. Auch hier sind Erhitzungstemperatur, Erhitzungsdauer und Art der Herstellung von grossem Einfluss auf die Menge und die Zusammensetzung des occludirten Gases. Auch hier bleibt die absolute Menge des Stickstoffs ziemlich unverändert, während die Sauerstoffmenge bei längerem oder intensiverem Erhitzen abnimmt, doch erheblich langsamer als beim Kupferoxyd. Die Herstellnngsart des Oxyds (ob aus Carbonat oder aus Nitrat, ob durch langsames oder rapides Erhitzen) ist von grossem Einfluss auf die Menge des Gases, so dass sich die Beobachtung von Arbuckle und Morse, welche trotz gleicher Glühtemperatur ganz verschieden zusammengesetzte Gase erhielten, leicht erklärt.

Das Magnesiumoxyd verhält sich ähnlich wie das Zinkoxyd, nur giebt es den Sauerstoff noch langsamer ab. Cadmium und Nickel rangiren zwischen Kupfer und Zink.

Die Temperaturbestimmungen sind nicht ganz genau. Sie wurden so ausgeführt, dass reine Salze, deren Schmelzpunkt bekannt war, mit in dem Ofen erhitzt wurden, und daraus, welches Salz schmolz, welches nicht, konnte die Temperatur auf etwa 10° genau geschätzt werden. Die in einem Platintiegel geglühten Oxyde wurden in luftleer gekochter Säure gelöst, die Gase über ausgekochtem Wasser aufgefangen und analysirt.

Das Massenwirkungsgesetz lässt sich auf die untersuchten Vorgänge nur schwierig anwenden, weil offenbar mehrere Processe, Zersetzung von Spuren basischen Nitrats in Oxyd und Stickstoffoxyde und Zersetznng dieser Oxyde in die elementaren Gase, neben einander herlaufen.

Da diese Reactionen in kleinen Hohlräumen im festen Oxyd

unter sehr hohem Druck vor sich gehen und daher manche Stickstoffoxyde viel beständiger sein werden als bei gewöhnlichem Drucke, sind die Vorgänge kaum an der Hand von Formeln zu verfolgen. Bei höherer Temperatur entweicht Sauerstoff; aber die Zersetzung aller Stickstoffoxyde wird beendet sein, ehe aller Sauerstoff fortgegangen ist; dadurch erklärt es sich, dass Verf. nach kurzem Erhitzen ein Maximum an Gas fand, das beim Zink deutlicher war als beim Kupfer, weil das Zink den Sauerstoff länger festhält als das Kupfer. Das Entweichen des Sauerstoffs kann nicht auf mechanischer Diffusion beruhen, weil dann die Stickstoffmenge eher noch etwas schneller abnehmen müsste als die des Sauerstoffs, sondern eine chemische Bindung und darauf folgendes Wiederloslassen des Sauerstoffs muss der Grund sein. Wahrscheinlich bildet sich durch Dissociation spurenweise ein niederes Oxyd, das sich wieder reoxydirt, so dass der Sauerstoff aus dem Inneren von Molecül zu Molecül wandert, bis er an der Oberfläche entweicht. Diese Annahme erklärt zugleich, dass das leicht zu reducirende Kupferoxyd seinen Sauerstoff am ersten entweichen lässt, das stabile Magnesiumoxyd am schwersten. Dass schon unter 800° eine partielle Dissociation des Kupferoxyds statthat, beweist Verf. durch Erhitzen des Oxyds im Vacuum und in einer sauerstofffreien Atmosphäre. In beiden Fällen gab das Oxyd, das vorher vom occludirten Gase befreit war, Sauerstoff ab. Es ist bekannt, dass Metalloxyde in höheren Temperaturen ziemlich gut ohne Ionentransport leiten. Das erklärt sich nach der Ansicht des Verf. leicht daraus, dass durch partielle Dissociation Theile von Metall im Oxyd vorhanden sind. Unter gleichen Bedingungen fiel der Widerstand von Kupfer- und Zinkoxyd von 200 000 Ω bei gewöhnlicher Temperatur auf 550 Ω für Kupfer und 15 000 Ω für Zink beim Erhitzen auf 650°; bei 900° betrug der Widerstand des Zinkoxyds noch 1000 Ω.

Alle diese Erscheinungen weisen also darauf hin, dass in den Oxyden bei hoher Temperatur starke Umwandlungen und Umsetzungen vor sich gehen („great internal activity in the substance of hot solids“). *W. A. R.*

B. H. Paul und A. J. Cownley. Absorption von Kohlensäure durch Magnesia. Pharm. Journ. **61**, 389—390, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, **2**, 961 †.

Pharmaceutische Präparate, welche calcinirte Magnesia enthalten sollten, zeigten einen Gehalt an Magnesiumcarbonat. Um diese Beobachtung zu erklären, stellen die Verff. Versuche über die

Absorption von Kohlensäure durch Magnesia an und finden, dass käufliche Magnesia usta, die an sich 0,6 bis 1,6 Proc. Kohlensäure zu enthalten pflegt, in einigen Tagen an der Luft neben 38 Proc. Wasser 2 Proc. Kohlensäure aufnimmt. Eine alte, wasserhaltige Probe, die, in einer undichten Flasche aufbewahrt, 3,4 Proc. Kohlensäure enthielt, nahm an freier Luft noch 5 Proc. auf; Wassergehalt erhöht also die für gewöhnlich geringe Absorption ziemlich stark. *W. A. R.*

Albert Colson. Déplacement des métaux par l'hydrogène. C. R. 127, 961—963, 1898 †.

Wasserstoff ersetzt das Silber und Kupfer in ihren trockenen Salzen. Die Absorption des Wasserstoffs steigt mit der Temperatur; daher kann die Reaction nicht umkehrbar sein, obwohl die Substitution der Metalle an die Stelle des Wasserstoffs ein endothermischer Process ist.

Die absorbirte Menge Wasserstoff und die frei gemachte Menge des Metalles sind einander stets äquivalent. Verf. arbeitet mit dem Phosphat, Pyrophosphat, Sulfat und Oxyd des Silbers und mit Kupfersulfat. Erhöhung der Temperatur und des Druckes beschleunigt die Reaction. Wenn z. B. Silbertriphosphat bei Zimmertemperatur in einer gewissen Zeit 1 ccm Wasserstoff aufnimmt, so verschwinden in derselben Zeit bei 85° etwa 25, bei 100° etwa 125 ccm. Unter dem Druck von drei Atmosphären geht die Reaction bei 65° so schnell wie unter gewöhnlichem Druck bei 85°. Silberoxyd reagirt ziemlich stark mit Wasserstoff, Sulfat und Pyrophosphat nur bei höheren Temperaturen (100° bis 125°).

Licht ändert an dem Verlauf der Reactionen nichts, scheint aber auf das Aussehen des Silbers von Einfluss zu sein. — Zwischen Kupfersulfat und Wasserstoff wird die Reaction erst bei 250° deutlich. *W. A. R.*

H. Pélabon. Sur l'absorption de l'hydrogène sulfuré par le soufre liquide et la combinaison directe du soufre et de l'hydrogène. Mém. de Bordeaux 3 [5], 1—20, 1898 †.

Schliesst man Schwefel und Schwefelwasserstoff (oder auch reinen Wasserstoff) in ein zugeschmolzenes Rohr ein und erhitzt längere Zeit, so bemerkt man beim Abkühlen eine Entwickelung von Schwefelwasserstoff aus dem Schwefel in dem Momente, wo derselbe erstarrt. Nach dem Erhitzen auf etwa 170° ist die Entwickelung, also auch die vorhergehende Absorption sehr schwach, sie steigt

aber mit der Temperatur immer schneller. Daraus kann man schliessen, dass hier kein eigentlicher Absorptionsvorgang vorliegt. Noch sicherer geht dies aus dem folgenden Umstande hervor. Verminderung des Druckes, selbst vollständiges Evacuiren des Raumes über dem flüssigen Schwefel vermindert die „absorbirte“ Menge Schwefelwasserstoff in keiner Weise.

Der Schwefelwasserstoff wird vom Schwefel chemisch gebunden, und zwar bildet sich wahrscheinlich eines der bekannten Wasserstoffpolysulfide, das neben flüssigem Schwefel beständig und in demselben löslich ist, sich aber zersetzt, wenn es durch das Erstarren des Schwefels in Freiheit gesetzt wird.

Der zweite Theil der Arbeit behandelt das Gleichgewicht zwischen Wasserstoff, Schwefel und Schwefelwasserstoff bei verschiedenen Temperaturen. Auf ihn kann hier nicht näher eingegangen werden. *W. A. R.*

A. Florence. Die Bestimmung des Sauerstoffs im Wasser. Rép. de Pharm. 1897, 385. [Pharm. Centralh. 39, 28. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 474 †.

Verf. beschreibt einen Apparat, der ein sehr schnelles und leichtes Arbeiten zu ermöglichen scheint. Ein mit der Wasserprobe gefüllter Rundkolben wird mit einem Gummistopfen verschlossen, durch dessen einfache Bohrung ein Dreiweghahn führt. Mittels des letzteren wird der Rundkolben entweder mit einer durch einen Hahn abschliessbaren Bürette oder durch einen Gummischlauch mit einem mit Quecksilber gefüllten Glascylinder verbunden. Zur Ausführung der Bestimmung wird durch Heben des Cylinders die Bürette, deren Hahn offen ist, mit Quecksilber angefüllt und der Hahn der Bürette geschlossen. Dann senkt man den Cylinder wieder, wodurch in der Bürette ein Vacuum entsteht. Durch Drehung des unteren Hahnes wird die Bürette mit dem Kolben verbunden. Alsbald beginnt der gelöste Sauerstoff zu entweichen, was durch gelindes Erwärmen beschleunigt wird. Wenn keine Gasblasen mehr aufsteigen, wird die Bürette wieder mit dem Quecksilbercylinder verbunden und das erhaltene Gasvolumen abgelesen. Die Menge der in dem Gasvolumen enthaltenen Kohlensäure wird durch etwas Kalilauge, die des Sauerstoffs mittels Pyrogallol ermittelt.

Berju.

E. Müller. Absorption von Benzol in Wasser und Paraffinöl. Journ. f. Gasbel. 41, 433—435, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 456 †.

Verf. verfolgt mit der Arbeit die praktischen Zwecke, festzustellen, wie weit das bei der Leuchtgasbereitung zur Absorption des Ammoniaks gebrauchte Waschwasser Benzoldampf absorbirt und so die Leuchtkraft des Gases herabsetzt, und ob das Paraffinum liquidum zur Benzolgewinnung aus Gasen brauchbar ist.

Der Benzoldampf löst sich in Wasser nicht proportional seinem Partialdruck, gehorcht also nicht dem Henry'schen Gesetze; bei sinkendem Partialdruck wird zwar weniger Benzol absorbirt, aber der Absorptionscoëfficient sinkt langsamer als der Partialdruck. Bei einer Verminderung des Partialdruckes auf $^1/_8$ bezw. $^1/_5$ sank der Absorptionscoëfficient nur auf $^1/_3$ bezw. $^1/_{22}$.

Das Paraffinöl absorbirt Benzoldampf sehr stark, namentlich in tieferen Temperaturen; es gelang bei einer Waschung 90 Proc. des Benzolgehaltes eines Gases aufzufangen.

Absorptionscoëfficienten finden sich in dem Referat nicht.

W. A. R.

Berthelot. Sur l'absorption de l'oxygène par le pyrogallate de potasse. C. R. **126**, 1066—1072, 1898†. Ausführlicher: Ann. chim. phys. (7) **15**, 294—321, 1898†.

Wird Sauerstoff durch eine Lösung von pyrogallussaurem Kali absorbirt, so entsteht als störendes Nebenproduct Kohlenoxyd in wechselnder Menge. Verf. untersucht, in welchem Maasse die absorbirte Sauerstoffmenge, die Schnelligkeit der Absorption und die gebildete Menge Kohlenoxyd von der angewendeten Menge Pyrogallol und Kalilauge, von deren Mengenverhältniss und von der Temperatur abhängen.

Anfangs arbeitet der Verf. mit einer Lösung, welche drei Molekeln Kaliumhydroxyd auf eine Molekel Pyrogallol enthält. Etwa $^4/_5$ bis $^8/_9$ der vorhandenen Sauerstoffmenge wird rapid absorbirt, der Rest langsamer; stets bindet 1 Mol. Pyrogallol drei Atome Sauerstoff. Es ist gleich, ob der Sauerstoff auf einmal oder portionenweise zur Pyrogalluslösung gelassen wird. Erhöhung der Temperatur beschleunigt die Reaction etwas, ändert aber sonst nichts an ihrem Verlauf. Stets bleiben auf 100 Vol. absorbirten Sauerstoffs 1,3 Vol. Kohlenoxyd zurück. Verf. fügt in einem Versuche zu einer Menge Pyrogalluslösung, welche 900 ccm Sauerstoff absorbiren könnte, nach einander 100 ccm, 100 ccm, 300 ccm, 400 ccm Sauerstoff. Die ersten beiden 100 ccm bilden nur je 0,1 Vol.-Proc. Kohlenoxyd, die 300 und 400 ccm 1,7 bis 1,8 Proc., so dass als Mittel etwa 1,3 Proc. resultirt, wie auch früher immer gefunden wurde.

Um eine minimale Menge Kohlenoxyd zu erhalten, empfiehlt es sich also, viel Kaliumhydroxyd — am besten in Pastillenform — und eine Menge Pyrogallol anzuwenden, welche im Stande ist, vier- bis fünfmal so viel Sauerstoff zu absorbiren, als in dem zu untersuchenden Gase vorhanden ist.

Verdünnt man die absorbirende Lösung (5 ccm einer Lösung, die im Liter 126 g Pyrogallol enthält, und 5 ccm einer etwa neunfach normalen Kalilauge) etwa auf das neunfache Volumen, so wird der Gang der Absorption in nichts geändert; jedoch eine Verdünnung auf das 16 fache Volumen verlangsamt die Absorption, und es entwickeln sich auf 100 Vol. Sauerstoff nicht 1,3 Vol. Kohlenoxyd, sondern deren 2,0.

Es bleibt sich fast gleich, ob man auf eine Molekel Pyrogallol statt drei Molekeln Kaliumhydroxyd nur eine Molekel nimmt. Geht man indessen auf eine halbe Molekel Kaliumhydroxyd herunter, so absorbiren erst zwei Molekeln Pyrogallol drei Atome Sauerstoff und zugleich entwickeln sich 3,66 Vol.-Proc. Kohlenoxyd. Wie das Kali wirkt Natron. Entsprechen 1 Mol. Pyrogallol 1 bis 3 Mol. Natrium, so können drei Atome Sauerstoff absorbirt werden; etwa 2 Vol.-Proc. des absorbirten Gases an Kohlenoxyd werden ausgeschieden; die Absorption der ersten 90 Proc. des Gases ist rapid. Ist die Pyrogallollösung mit Sauerstoff gesättigt, so entwickelt verdünnte Schwefelsäure beim Erwärmen etwa 1 Mol. Kohlensäure pro Molekel Pyrogallol.

Baryt wirkt anders als Kali und Natron. Bei Gegenwart von Baryt absorbirt eine Molekel Pyrogallol nur ein bis zwei Atome Sauerstoff unter Abscheidung eines dunkeln Niederschlages, der kein Gas absorbirt; ein Ueberschuss von Baryt drückt die absorbirte Gasmenge noch weiter herunter, augenscheinlich, weil die Abscheidung des unlöslichen Salzes in Folge von Erniedrigung des Löslichkeitgrades erleichtert wird; es wird nur halb so viel Kohlenoxyd gebildet, als beim Kali unter entsprechenden Bedingungen.

Bei Gegenwart von Ammoniak kann 1 Mol. Pyrogallol vier Atome Sauerstoff binden; das Ammoniak scheint dabei nicht oxydirt zu werden, wenigstens bilden sich keine Nitrate; die sich entwickelnde Menge Kohlenoxyd und die durch Säure frei werdende Menge Kohlensäure ist etwas geringer als bei Anwendung von Kali und Natron.

Der letzte Theil der Arbeit behandelt die chemische Zusammensetzung und Constitution der Reactionsproducte und hat kaum physikalisches Interesse. *W. A. R.*

M. V. THOMAS. Sur l'absorption de l'oxyde nitrique par les sels ferreux. Bull. soc. chim. 19, 343—346, 419—422, 1898 †.

Alle Ferrosalze absorbiren in jedem Lösungsmittel Stickstoffoxyd (NO), doch hängt die absorbirte Menge vom Lösungsmittel, von der Concentration der Lösung, von der Temperatur und auch von der Art des Salzes ab.

Verf. untersucht in dieser Arbeit das Bromür und Jodür des Eisens in wässeriger und alkoholischer Lösung und vergleicht die Resultate mit den früher für das Chlorür gefundenen. Verf. bestimmt die absorbirte NO-Menge nach Gewicht und nach Volumen und erhält recht gut übereinstimmende Werthe.

Das Bromür absorbirt weniger Gas als das Chlorür, sowohl in wässeriger wie in alkoholischer Lösung, das Jodür absorbirt noch weniger als das Bromür.

	Wässerige Lösung bei 12° 100 g Eisen absorbiren g NO	Alkoholische Lösung bei 17° 100 g Eisen absorbiren g NO
als $FeCl_2$	ca. 35	ca. 50
$FeBr_2$	ca. 24	ca. 28
FeJ_2	ca. 19	ca. 20

Beim Jodür ist die Absorption nur wenig von der Temperatur abhängig. *W. A. R.*

W. LIPPERT. Zur Ermittelung der von trocknenden Oelen und Firnissen absorbirten Sauerstoffmenge. ZS. f. angew. Chem. 1898, 412—415, 431—434. [Chem. Centralbl. 1898, 1, 1248—1249 †.

Die an der Luft „trocknenden“ Oele und Firnisse erhärten durch die unter Sauerstoffbindung vor sich gehende Oxylinoleïnbildung. Die absorbirte Sauerstoffmenge durch Wägung zu ermitteln, hat seine Schwierigkeiten. Das Oel darf nur in sehr dünner Schicht aufgestrichen werden, damit sich die ganze Oelmasse mit dem Luftsauerstoff absättigen kann. Um merkliche Gewichtszunahmen zu erhalten, muss man Blechtafeln von grosser Oberfläche mit Oel bestreichen; dadurch werden aber die Wägungen erschwert.

Verf. streicht höchstens 0,1 g auf 100 qcm Fläche. Die von ihm benutzten Tafeln haben etwa das Format 10:18. Kleine Aenderungen in der Dicke der Schicht üben auf das Resultat keinen Einfluss aus.

Firniss nimmt anfangs stark Sauerstoff auf, nach etwa 24 Stunden tritt jedoch Gewichtsabnahme ein, die erst ziemlich erheblich ist, dann langsam auf Null sinkt.

Leinöl ohne Siccativzusatz nimmt nur langsam Sauerstoff auf; es ist erst nach etwa sieben Tagen trocken. Die aufgenommene Sauerstoffmenge beträgt ungefähr 12 Proc. Aehnlich, nur langsamer, verläuft der Process beim Holzöl.

Gekochtes Leinöl, sogenanntes Standöl, ist durch partielle Polymerisation syrupös geworden, trocknet sehr langsam und nimmt dabei nur gegen 10 Proc. Sauerstoff auf.

Es scheint, als ob die Polymerisation durch die Sauerstoffaufnahme zum Theil wieder zurückgeht.

Stets gehen Trocknen und Gewichtszunahme Hand in Hand; unter Trockenzeit eines Oeles oder Firnisses ist folglich die bis zur Erreichung des Gewichtsmaximums verstreichende Zeit zu verstehen.

Bei Firnissen schwankt die Menge des absorbirten Sauerstoffs mit dem Siccativzusatze. Während sie bei guten Proben 12 bis 16 Proc. beträgt, geht sie bei unbrauchbaren oder verfälschten herunter; indessen Harzöl- oder Colophoniumzusatz kann eine Steigerung der Sauerstoffabsorption herbeiführen. Sie steigt fortgesetzt mit dem Colophoniumzusatz, bei Harzölzusatz erreicht sie ein Maximum, um bei weiterem Zusatze wieder zu fallen.

Die praktischen Angaben über die Versuchsanordnung beim Prüfen der Oele und Firnisse haben nur technisches Interesse.

W. A. R.

Albert Lévy et Félix Marboutin. Sur le dosage de l'oxygène dissous dans l'eau. Bull. soc. chim. (3) 19, 149—151, 1898 †.

Einige russische Chemiker hatten die Genauigkeit der von den Verff. angegebenen Methode, den in Wasser gelösten Sauerstoff zu bestimmen, angezweifelt. Verff. weisen nach, dass die Beanstandung der Methode auf Irrthümern beruht; sie geben Resultate, die sie nach ihrer Methode und durch Auspumpen des Wassers gefunden haben, welche vorzüglich übereinstimmen. Das Verfahren ist kurz folgendes: Das Wasser wird mit Kalilauge alkalisch gemacht und eine gemessene Menge titrirter ammoniakalischer Ferrosulfatlösung einfliessen gelassen. Der in Wasser gelöste Sauerstoff oxydirt das Ferrosulfat, und es fällt eine äquivalente Menge Ferrihydroxyd nieder; der Ueberschuss an Ferrosulfat wird nach dem Ansäuern mit Kaliumpermanganatlösung unter Luftabschluss zurücktitrirt.

W. A. R.

G. W. Chlopin. Weitere Untersuchungen über die Methoden zur Bestimmung des in Wasser gelösten Sauerstoffs. Arch. Hyg. 32, 294—309, 1898. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 309—310 †.

Die Arbeit hat vorwiegend analytisches Interesse. Verf. verwirft die Mohr-Lévy'sche Methode (s. vor. Ref.); die von Schützenberger und Risler angegebene Methode (Titration mit hydroschwefligsaurem Natrium und Indigo) verlangt grosse Uebung; Verf. hält die Winkler'sche Methode für die brauchbarste.

W. A. R.

J. M. van Bemmelen. Die Absorption. II. Abhandlung. Die Bildung der Gels und ihre Structur. ZS. f. anorg. Chem. 18, 14—36, 1898 †. Fortsetzung der Arbeit: Das Wasser in den Colloiden, besonders in dem Gel der Kieselsäure. ZS. f. anorg. Chem. 13, 233—383, 1897.

Verf. fasst, ehe er die Mittheilung seiner Experimentaldaten (s. nächstes Ref.) fortsetzt, die Ansichten über die Bildung und Structur der Gels zusammen unter Berücksichtigung der neueren Arbeiten, besonders derjenigen von Bütschli. — Trennt sich eine Substanz A von ihrem Lösungsmittel B, so scheidet sie sich meist zuerst in flüssiger Form aus. Bleibt sie dabei colloidal, so bildet sie entweder isolirte Tropfen oder zusammenhängende Membranen, deren kleinste Theilchen Molekeln von B absorbiren. Diese entstehenden Gebilde nennt Verf. Micellen. Die Membranen können Zellform annehmen, d. h. die einzelnen Lamellen bilden Polygonalkörper (Schaumbildung oder wabenartige Structur). Die Abscheidung eines Gels ähnelt der Entmischung einer homogenen Flüssigkeit in zwei Schichten; die zwei Schichten bestehen aus der colloidalen festflüssigen Substanz ($L_1^{\text{coll.}}$) und der von deren Gewebe eingeschlossenen Flüssigkeit ($L_2^{\text{fl.}}$). Beim Eintrocknen werden die Lamellen von $L_1^{\text{coll.}}$ immer fester, können aber, je nach ihrer Eigenart, durch Temperaturerhöhung oder -erniedrigung wieder in colloidalem Zustande oder wirklich gelöst werden; umgekehrt kann die Gelbildung, wie das Entmischen einer homogenen Flüssigkeit, durch Erhöhung oder Erniedrigung der Temperatur hervorgebracht werden. Gegenwart einer dritten Substanz C kann dieselbe Wirkung wie Temperaturänderung haben. Im Allgemeinen werden beide Schichten alle drei Substanzen enthalten. Je mehr sich $L_1^{\text{coll.}}$ dem festen Zustande nähert, um so mehr wird sie nur aus A bestehen. Die wabenförmige Structur der Gels ist nicht immer zu beobachten, oft muss sie erst durch geeignete Mittel sichtbar gemacht werden, tritt dann aber — beim Eintrocknen oder Aufquellen — stets an derselben Stelle und in derselben Form auf, so dass man annehmen muss, dass das Verschwinden der Structur nur

ein scheinbares ist. — B kann jede beliebige Flüssigkeit sein; sie kann durch Auspressen oder Verdampfen entfernt werden; dadurch wird die Dampfspannung des Gels verringert und die Aenderungen gehen immer langsamer und schwerer vor sich, ohne je discontinuirlich zu werden, so dass man nie auf das Vorhandensein einer chemischen Verbindung von A und B schliessen kann. Die Verhältnisse compliciren sich dadurch, dass ein Theil von B durch Adsorption festgehalten wird, ein Theil in den Lamellen eingeschlossen ist. Das Gewebe von $L_1^{coll.}$ ist permeabel, so dass die Flüssigkeit B durch andere ersetzt werden kann. Je fester $L_1^{coll.}$ ist, d. h. je dicker die Lamellen sind, desto geringer wird die Permeabilität, die ausser von der Structur von $L_1^{coll.}$ auch sehr von der Natur der Flüssigkeit abhängt. Hat die Eintrocknung oder Auspressung eine gewisse Grenze überschritten, so kann das Gel seine Aufquellbarkeit ganz oder theilweise verlieren, ebenso kann Erhitzung wirken. Ein Gel, das in einer Flüssigkeit nicht mehr quellen kann, kann sehr wohl für andere noch Quellungsvermögen besitzen. Bei der Eintrocknung können sich, ohne dass Risse oder Sprünge entstehen, im Inneren lufterfüllte Hohlräume bilden. Beim Wiederaufquellen in einer Flüssigkeit, die das ursprüngliche Gel wieder herstellt, kann die Luft — oft nur sehr langsam — entweichen. Die optischen Eigenschaften der Gels — Durchsichtigkeit, Opalescenz oder weisse Trübung — sind, je nach der Structur — Trennung von Colloid und Flüssigkeit, Festwerden, Enthalten lufterfüllter Hohlräume etc. — sehr verschieden. *W. A. R.*

J. M. VAN BEMMELEN. Die Absorption. III. Abhandlung. A. Die Hohlräume, die bei der Entwässerung des Hydrogels von SiO_2 entstehen. — B. Der Verlust des Absorptionsvermögens der Colloide. — C. Die Umsetzung von krystallinischen Hydraten in amorphen Substanzen (Absorptionsverbindungen). ZS. f. anorg. Chem. **18**, 98—146, 1898†.

Ein eingehendes Referat — namentlich des ersten Abschnittes — ist unmöglich, da die Arbeit ohne die zahlreichen Tabellen und die schematische Curve unverständlich ist. Verf. arbeitet mit vielen verschiedenen Kieselsäurepräparaten, theils alten, die schon für die erste Arbeit (ZS. f. anorg. Chem. 13, 233—256, 1897) gebraucht waren, theils frisch dargestellten. Er betrachtet die Resultate unter den im vorigen Referate skizzirten Gesichtspunkten. Aus der Zusammenstellung der Resultate, die Verf. S. 128—133 giebt, sei Folgendes hervorgehoben:

Die Coagulation oder Gelbildung lässt sich auffassen als eine Trennung der Flüssigkeit in ein Gewebe von SiO_2, das Wasser absorbirt enthält ($L_1^{coll.}$) und in Wasser, das im Gewebe eingeschlossen ist ($L_2^{fl.}$). Der grösste Theil von $L_2^{fl.}$ verdampft mit einer von der Verdampfungsgeschwindigkeit des Wassers wenig verschiedenen Geschwindigkeit; die Volumenabnahme entspricht dem verdampften Wasser, und es treten keine wasserleeren Räume im Gel anf; allmählich fängt auch das Wasser aus $L_1^{coll.}$ an zn verdampfen; das Gel geht dabei immer mehr in einen festeren, amorphen, glasartigen Zustand über. Die Dampfspannung wird continuirlich kleiner. Bringt man das SiO_2-Gel in eine Atmosphäre mit höherem Wasserdampfdruck, so wird ein Theil des Wassers unter Volnmenzunahme wieder aufgenommen, nicht alles Wasser, wie bei organischen Gels. Die Volumenzunahme kann, wenn sie unregelmässig erfolgt, zn Zerspaltung und Sprengung der Gelpartikel führen. Bei fortschreitender Entwässerung tritt ein Umschlag auf, der, je nach der Bereitung, der Entwässerungsgeschwindigkeit, dem Alter und der vorhergehenden Behandlung des Gels bei einem Gehalt von 5 bis $1^1/_2$ Molekeln Wasser (10 bis 4 mm Dampfdruck) liegt. Der Umschlag ist quasi eine neue Coagulation; das dabei ausgeschiedene Wasser ist nicht so stark gebunden wie das frühere; das Lichtbrechungsvermögen der beiden Schichten ist stärker verschieden als bei der ersten Trennnng, so dass die Trübung der Masse weit stärker ist. Die Structur des Gewebes ändert sich stark. Beim weiteren Verdampfen findet keine Contraction statt, sondern es entstehen Hohlränme, die Luft unter starkem Capillardruck — bis 4 Atm. — absorbirt hatten. Die Entwässerung vom Umschlagspunkte an ist nur bis zu einem gewissen Grade umkehrbar; es tritt eine Hysteresis anf, d. h. um den ursprünglichen Wassergehalt wieder zu erreichen, ist eine höhere Dampfspannung als die ursprüngliche nöthig. Das Absorptionsvermögen ist überdies von der Concentration der Lösung, in der das Gel entstand, von der Geschwindigkeit der Entwässerung etc. abhängig; geglühtes Gel verliert das Absorptionsvermögen ganz. Aehnlich wie Gels von SiO_2 verhalten sich solche von Al_2O_3, Fe_2O_3, Cr_2O_3, SnO_2, MnO_2, MgO, BeO etc. Colloidale Körper können in krystallinische übergehen; die Hydrogels werden dann zu chemisch wohl definirten Hydraten; umgekehrt können krystallinische Hydrate in Colloide übergehen nnd verlieren damit den bestimmten chemischen Charakter, sie werden zn Absorptionsverbindungen. *W. A. R.*

Léo Vignon. Absorption des liquides par les textils. Bull. soc. chim. (3) 19, 919—923, 1898. C. R. 127, 73—75, 1898†.

Die Webstoffe — Wolle, Seide, Baumwolle — haben im Vergleich zu ihrem Volumen eine enorm grosse Oberfläche. [Verf. führt eine Ueberschlagsrechnung durch.] Sie müssten sich also wie poröse Körper verhalten und Gase und Flüssigkeiten absorbiren können.

Verf. bestimmt eine Reihe von Absorptionscoëfficienten auf ganz einfache Weise, indem er eine gewogene Menge des Textilstoffs sich in der Flüssigkeit vollsaugen lässt und nach dem Abtropfen die Gewichtszunahme misst. Verf. erhält — trotz stark wechselnder Menge des angewendeten Stoffes — durchaus constante Zahlen. Seide absorbirt am meisten, Baumwolle fast ebenso viel, dann folgt Wolle in weitem Abstande. Alkohol wird stärker absorbirt als Wasser.

Bei verschiedenartigen Flüssigkeiten lässt sich kein Zusammenhang zwischen Absorptionscoëfficient und specifischem Gewicht erkennen; bei gleichartigen Flüssigkeiten, wie verschieden concentrirten Lösungen desselben Salzes, ist die nach Gewicht gemessene absorbirte Menge dem specifischen Gewichte genau proportional. Die Webstoffe absorbiren ungefähr so viel Wasser, wie schlechter, grossmaschiger Schwamm.

Verf. definirt die Webstoffe als poröse Körper mit bestimmten chemischen Eigenschaften.

Es mögen einige Zahlenbeispiele folgen:

100 g ausgekochter Seide	100 g Baumwolle	100 g Wolle	100 g Flüssigkeit
	absorbiren Gramm:		
574	559	497	Wasser
683	675	514	93 proc. Alkohol
592	571	506	Benzol
—	—	—	Kochsalzlösung
613 (611)	597 (595)	522 (529)	$d = 1,066$
648 (648)	630 (630)	551 (561)	1,130
680 (688)	660 (670)	580 (596)	1,200

Die bei den Salzlösungen in Klammern beigesetzten Zahlen sind die vom gleichen Stoff absorbirten Wassermengen multiplicirt mit dem specifischen Gewichte. *W. A. R.*

R. Gnehm und E. Rötheli. Zur Theorie des Färbungsprocesses. ZS. f. angew. Chem. 1898, 482—488, 501—505. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 152—154†.

Während der Färbeprocess vielfach als ein rein chemischer oder ein rein mechanischer Vorgang erklärt wurde, stellen Verff. auf Grund von eigenen Versuchen und von Angaben anderer Forscher fest, dass der Färbeprocess je nach der Art der Faser und des Färbemittels ganz verschieden aufgefasst werden muss. So beruht z. B. die Färbung von gebeizter Baumwolle auf einer chemischen Verbindung von Farbstoff und Beize (Lackbildung). Auf ungebeizter Baumwolle kommt die Färbung theils durch rein mechanische Präcipitation auf der Faser, theils, wie beim Indigo, durch Adsorption des Farbstoffs, theils durch Lösung im Zellsafte zu Stande. Die im Zellsafte gelösten Farbstoffe besitzen nur äusserst niedrige Diffusionscoëfficienten, und die Farbe ist daher waschbeständig. Thierische Fasern verhalten sich ein wenig anders. Bei gebeizter Faser tritt auch durch Verbindung von Farbstoff und Beize Lackbildung ein; aber die Faser ist mitunter mit der Beize chemische Verbindungen eingegangen, so dass die Faser selbst an der Fixirung des Farbstoffs Theil nimmt, was bei pflanzlichen, gebeizten Geweben nie der Fall ist. Bei der Färbung von ungebeizter Wolle und Seide wird zugleich ein Theil des Farbstoffs chemisch gebunden und ein anderer Theil mechanisch adsorbiert. *W. A. R.*

M. Glasenapp. Ueber die Wirkungsweise der Holzkohle bei der Reinigung des Spiritus. ZS. f. angew. Chem. 1898, 617—621. [Chem. Centralbl. 1898, 2, 258—259 †.

Verf. betont, dass die Wirksamkeit der Kohle bei der Reinigung des Spiritus nicht nur auf rein physikalischer Absorption beruht, und dass die Wirkung der Kohle nicht nur ungünstig ist (Aldehydbildung durch den absorbirten Sauerstoff), sondern dass die Kohle durch Einleitung von Oxydationsvorgängen auch günstig wirkt (Oxydirung des Alkohols zu Säuren und dadurch eingeleitete Esterbildung). *W. A. R.*

L i t t e r a t u r.

Ludw. Mond, Will. Ramsay, John Shields. Ueber die Occlusion von Sauerstoff und Wasserstoff durch Platinschwarz. II. Proc. Roy. Soc. 62, 290—293, 1898. ZS. f. anorg. Chem. 16, 325—328, 1898. ZS. f. phys. Chem. 25, 657—685, 1898 †. Diese Ber. 53 [1], 543—544, 1897.

R. E. LIESEGANG. Chemische Reactionen in Gallerten. Düsseldorf 1898. [Beibl. 22, 373, 1898 †.

Zusammenfassung und Erweiterungen von früheren Versuchen des Verf. (diese Ber. 52 [1], 443—444, 1896; 53 [1], 530, 540, 1897).

EUGEN F. A. OBACH. Cantor lectures on gutta percha. gr. 8°. 102 S. London, Soc. for the encouragement of arts, manufactures and commerce, 1898 †.

Drei Vorlesungen, gehalten im November und December 1897. Von physikalischem Interesse sind wesentlich nur die Angaben über Absorption von Wasser durch Guttapercha und über die Absorption von Sauerstoff im Tageslichte.

E. RÖTHELI. Zur Theorie des Färbeprocesses. 93 S. Zürich, 1898.

G. PREUNER. Ueber die Bedeutung colloidaler Salze für den Färbeprocess. 47 S. Heidelberg, 1898. *R. B.*

ZWEITER ABSCHNITT.

AKUSTIK.

8. Physikalische Akustik.

Lord KELVIN. Continuity of wave theories. Nature 59, 56—57, 1898†. Rep. Brit. Ass.

Entwickelung einer Theorie, aus der nach einander die verschiedenen Formen der Wellenbewegung auf sämmtlichen Gebieten der Physik abgeleitet werden können. *Bode.*

T. J. BROMWICH. Two problems of wave propagation at the surface of an elastic solid. Nature 59, 190—191, 1898†.

Es wird der Versuch gemacht, den Widerspruch zwischen der berechneten und beobachteten Geschwindigkeit der Erdbebenwellen zu erklären. Zunächst wird der Fall einer dünnen elastischen Schale behandelt, sodann wird der Fall untersucht, dass eine dünne Schale auf der Oberfläche eines festen Körpers befestigt ist, wobei die Elektricitätsconstanten der beiden Medien als verschieden vorausgesetzt werden. Ferner wird noch der Einfluss der Gravitation auf die Wellen mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse auf der Erde einer Betrachtung unterzogen. *Bode.*

M. P. RUDSKY. Ueber ein der optischen Dispersion analoges Phänomen. Krak. Anz. 1898, 166—179†.

Erdbebenstörungen dauern um so länger an, je weiter der betreffende Punkt vom Herde des Erdbebens entfernt liegt, ferner eilen meistens rasche Schwingungen der langsamen Hauptphase als Vorboten voraus. Verf. kommt daher zu der Anschauung, dass zwischen der reellen Fortpflanzungsgeschwindigkeit und Schwingungsdauer der Erdbebenwellen ein causaler Zusammenhang besteht und die Erscheinung mit der optischen Dispersion zu vergleichen ist. Man kann daher in diesem Falle von seismischer oder elastischer Dispersion reden. Eine mathematische Theorie dieser seismischen Dispersion besteht noch nicht und begegnet auch grossen Schwierigkeiten, die Theorie der optischen Dispersion ist nicht ohne Weiteres anwendbar; die Gleichungen der classischen Elasticitätstheorie sind hierzu nicht ausreichend, man wird für die seismische Dispersion

zu complicirteren Gleichungen kommen. Als empfindlicher Mangel wird das Fehlen von Beobachtungsmaterial empfunden und zugleich der Vorschlag gemacht, nach Gewinnung eines solchen zunächst ein empirisches Dispersionsgesetz aufzustellen, welches dann den Ausgangspunkt für die Aufstellung einer mathematischen Theorie zu bilden hätte. *Bode.*

N. Kasterin. Ueber die Dispersion der akustischen Wellen in einem nicht homogenen Medium. Versl. K. Ak. van Wet. (Afd. Nat.), Amsterdam, 1898.

Auf ein System von starren und festen, im unbegrenzten Luftraume eingelagerten gleichen Kugeln falle eine stets ebene Schallwelle. Es soll die periodische Bewegung dargestellt werden, welche unter Berücksichtigung der mehrfachen Reflexionen nach Verlauf einiger Zeit sowohl innerhalb als auch an der Grenze dieses inhomogenen Mediums stattfindet. Die theoretische Behandlung dieses Problems für specielle Annahmen bildet den ersten Theil der Publication. Bei den im zweiten Theile beschriebenen erläuternden Versuchen wird das nichthomogene Medium dadurch hergestellt, dass man eine Reihe von Glaskugeln innerhalb einer Röhre mit quadratischem Querschnitt in Abständen, welche der Seite des Quadrates gleich sind, befestigt. Mit Hülfe der Kundt'schen Methode der Staubfiguren werden in diesem nichthomogenen Medium stehende Wellen erzeugt und die Knotenabstände gemessen. *Myr.*

P. Vieille. Sur la vitesse de propagation d'un mouvement dans un milieu en repos. C. R. 126, 31—33, 1898.

Es wurde die Geschwindigkeit der Fortpflanzung einer durch eine Explosion hervorgerufenen Verdichtung der Luft in einer Röhre von 4 m Länge und 22 mm Durchmesser gemessen. Die Röhre war an beiden Enden durch Ventile geschlossen, die in der Richtung der Axe durch den Stoss der Luftwelle im Inneren bewegt wurden und den Beginn ihrer Bewegung auf einem rotirenden Cylinder notirten. Die Explosion fand in der Nähe des einen Endes statt, so dass die Geschwindigkeit, mit der die Verdichtung die 4 m lange Röhre durcheilte, aus der Zeit, die zwischen der ersten Bewegung des näheren und der des weiteren Ventils vergeht, bestimmt werden kann. Aus den angeführten Zahlen geht hervor, dass in dem Maasse, wie die Anfangsverdichtungen durch Anwendung stärkerer Pulverladungen wachsen, die mittleren Fortpflanzungsgeschwindigkeiten der Verdichtung auf eine Strecke von 4 m sich von der Schall-

geschwindigkeit bis auf den vierfachen Betrag vergrössern, obgleich die erzielten Verdichtungen weit geringer sind, als die bei der ballistischen Anwendung von Explosivstoffen. *Myr.*

Paul Vieille. Vitesse de propagation des discontinuités dans les milieux en repos. C. R. 127, 41—43, 1898†.

Zusatzbemerkungen zu der früheren Note des Verf. in C. R. **126**, 31—33 (vor. Ref.). I. Bei einer Explosion in der Versuchsröhre ist die Fortpflanzungsgeschwindigkeit zuerst gleich der des Schalles, bis die schneller voreilende Stelle der grössten Dichtigkeit die Stirn der Welle erreicht hat. Durch Einschluss des Explosivstoffes (Knallquecksilber) in Hüllen, die bei der Explosion zersprengt werden, hat der Verf. bei einer Ladung von 0,63 g und auf einem Wege von 1,13 m Geschwindigkeiten erhalten von 1100 m in Luft, 800 m in Kohlensäure, 2000 m in Wasserstoff. Selbst ohne Explosionen, durch blosses Zersprengen von hohlen Glaskugeln in Folge eines ausgeübten Druckes von 50 bis 100 Atm. wurde in Luft eine Geschwindigkeit von 480 m erreicht. II. Der der stärksten Verdichtung folgende Abfall der Dichtigkeit bewirkt eine langsamere Fortpflanzung, so dass die Welle nach hinten eine „Dehnung“ oder einen „Auszug“ erfährt. *Lp.*

G. Bongiovanni. Velocità di propagazione delle vibrazioni circulari trasversali nei fili flessibili. 9 S. Accademia Sc. Med. Nat. Ferrara, 1898†.

Man kann ein an einem Ende befestigtes Seil in stehende Schwingungen versetzen, indem man unter Anspannung des Seiles das freie Ende desselben hin und her oder im Kreise bewegt. Im ersten Falle bilden sich Schwingungsbäuche, die in derselben Ebene bleiben, im zweiten werden die Schwingungsbäuche Rotationsflächen. Verf. zeigt in für Schuldemonstrationen geeigneten Versuchen, dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der circularen und der geradlinigen Vibrationen in demselben Seile die gleiche ist, und weist dabei auf die Analogie zwischen Fortpflanzung, Reflexion und Interferenz dieser circularen Schwingungen und der circularpolarisirten Lichtstrahlen hin. *Myr.*

H. Lamb. On the velocity of sounds in a tube as affected by the elasticity of the walls. Mem. Manch. Soc. (3) 42, 1—16, 1898†.

Helmholtz hat bereits gezeigt, dass der Einfluss der Elasticität der Röhrenwände auf die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des

Schalles in Wasser eine wesentliche Verminderung der Geschwindigkeit herbeiführen kann. Verf. untersucht zunächst den schon von KORTEWEG (1878) behandelten Fall, dass die Dicke der Röhre im Vergleich zum Radius sehr klein ist. Auf einem anderen Wege wie KORTEWEG kommt der Verf. unter der Annahme genügend langer Wellen zu der Schlussgleichung:

$$c^2 - c_0^2\left\{(1-\sigma^2)\frac{B}{\varrho} - c^2\right\} = \frac{2ak}{hB}c^2\left(c^2 - \frac{B}{\varrho}\right).$$

Hierin bedeuten a den Radius, h die Dicke der Röhre, ϱ die Dichte, c_0 die Schallgeschwindigkeit in der unbegrenzten Flüssigkeit, c die Schallgeschwindigkeit in der Röhre, ferner ist $k = \varrho_0 c_0^2$, $\sigma = \frac{\lambda}{2\lambda + \mu}$, $B = \frac{4(\lambda+\mu)\mu}{\lambda + 2\mu}$, wo λ und μ die LAMÉ'schen Elasticitätsconstanten sind. Bei Gasen kann die rechte Seite der Gleichung wegen der Kleinheit von k/B vernachlässigt werden, so dass der Einfluss der Elasticität der Röhrenwandung unmerklich wird. Die Wurzeln der Gleichung sind $c = c_0$ und $c = \sqrt{E/\varrho}$, wo E den YOUNG'schen Modul bedeutet. Bei Flüssigkeiten kann dagegen das Glied $2ak/hB$ einen beträchtlichen Werth erreichen, so dass eine bedeutende Aenderung der Schallgeschwindigkeit in der Röhre eintritt. Unter der Voraussetzung, dass c_0^2 kleiner als E/ϱ ist, liegt eine Wurzel zwischen 0 und c_0, die andere zwischen $\sqrt{E/\varrho}$ und $\sqrt{B/\varrho}$.

Als numerisches Beispiel ist der Fall herangezogen, dass sich Wasser in einer gläsernen Röhre befindet, deren Dicke $^1/_{10}$ des Radius beträgt. Die beiden Wurzeln der Gleichung werden dann $c = 1{,}015\,(E/\varrho)^{1/2}$ und $c = 0{,}758\,c_0$. Nimmt man $c_0^2 > E/\varrho$, so liegt eine Wurzel zwischen 0 und $\sqrt{E/\varrho}$, die andere zwischen c_0 und $\sqrt{B/\varrho}$. Ein extremes Beispiel ist dasjenige des Wassers in einer Kautschukröhre, der Bruch $2ak/B\varrho$ ist dann gross und die beiden Werthe von c sind $c = \sqrt{hE/2a\varrho}$ und $c = \sqrt{B/\varrho}$. Nimmt man für die Spannungen in der Röhre die statischen Werthe, welche dem jeweiligen Druck an der inneren Wandung entsprechen, so gelangt man zu der von KORTEWEG gegebenen Formel

$$c^2 = \frac{c_0^2}{1 + 2ka/hE}.$$

Diese Formel, zur Berechnung des vorigen numerischen Beispieles angewandt, giebt den Werth $c = 0{,}759\,c_0$. Weiterhin werden noch die Radialschwingungen des Systems und der von WERTHEIM

behandelte Fall, dass die Röhre in eine Flüssigkeit eintaucht, untersucht.

Complicirter gestalten sich die Formeln, wenn man die Dicke der Röhre gegenüber dem Radius nicht mehr vernachlässigen darf. Die Entwickelung der in diesem Falle gültigen Gleichungen ist im letzten Theile der vorliegenden Arbeit ausgeführt. *Bode.*

Frot. Mesure de la vitesse du son. C. R. 127, 609—611, 1898†.

Die Messung der Schallgeschwindigkeit geschah auf zweierlei Weise. Einmal wurde die Zeit zwischen dem Abfeuern eines Geschützes, dem Auftreffen des Geschosses und der Rückkehr des Explosionsschalles zum Geschütz direct gemessen; zweitens wurde mit Hülfe von Chronographen auf elektrischem Wege automatisch die Zeit bestimmt, welche die Schallwelle eines Kanonenschusses gebraucht, um den Raum von 40 m zu durchlaufen. Nach beiden Methoden wurde eine Reihe von 15 bezw. 14 Beobachtungen gemacht, aus denen sich unter Berücksichtigung der jeweiligen meteorologischen Verhältnisse eine mittlere Schallgeschwindigkeit von 330,7 m in ruhiger Luft bei 0° ergab. *Bode.*

J. Violle. Sur la vitesse du son dans l'air. C. R. 127, 904—908, 1898†.

Polemik gegen eine Arbeit von Leduc über die Beziehung der beiden specifischen Wärmen von Gasen, in der die verschiedenen Verfahren zur Bestimmung der Schallgeschwindigkeit in trockener Luft bei 0° besprochen werden. Beschäftigt sich hauptsächlich mit der für die Luftfeuchtigkeit anzubringenden Correction. *Bode.*

Godfrey. On discontinuities connected with the propagation of wave motion along a periodically loaded string. Phil. Mag. (5) 45, 356—363, 1898†.

Behandlung des mathematischen Problems: Ein von $x = -\infty$ bis $x = +\infty$ sich erstreckender, gespannter, homogener, elastischer Faden ist von der Stelle $x = 0$ an bis $x = +\infty$ in gleichen Intervallen mit schweren Massenpunkten belegt. Wie pflanzt sich eine transversale Wellenbewegung in ihm fort? *Myr.*

Sajó. Ueber Schallerscheinungen als Ursachen von Aberglauben. Prometheus 9, 516—519, 1898†.

Beispiele dafür, dass durch die Reflexion des Schalles von den

Wolken an von der Schallquelle weit entfernten Orten plötzlich starke Schallwirkungen auftreten können, die dann zu abergläubischen Vorstellungen Anlass geben. *Myr.*

Duff. The attenuation of sound and the constant of radiation of air. The Phys. Rev. 6, 129—139, 1898 †.

Aus den allgemeinen Gleichungen der Bewegung der Theile einer compressiblen Flüssigkeit unter Berücksichtiguug der Reibung, wie sie auch Kirchhoff in der Abhandlung: „Ueber den Einfluss der Wärmeleitungen in einem Gase auf die Schallbewegung“ (Pogg. Ann. 134, 177, 1868) aufstellt und für ein ähnliches Problem benutzt, leitet Verf. für kugelförmige Schallwellen die radiale Geschwindigkeit in der Entfernung r vom Erregungscentrum ab in der Form:

$$V = e^{-mr} \sin n \left(t - \frac{r}{a}\right).$$

a bedeutet die Schallgeschwindigkeit, n die Schwingungszahl, t die Zeit, e die logarithmische Basis. Der Schwächungsfactor m besteht aus drei Theilen, die von der Reibung (μ'), Wärmeleitung (ν) und Wärmestrahlung (λ) herrühren. Die beiden ersten Theile hängen von der Schwingungszahl n ab und wachsen stark mit dieser, der letzte ist von n unabhängig. Explicite ist:

$$\text{I)} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad m = \frac{4}{3} \frac{n^2}{a} \mu' + c_1 n^2 \nu + c_2 \frac{\lambda}{a}.$$

Die Constanten c_1 und c_2 enthalten die Compressibilität. Die Versuche waren folgendermaassen angeordnet:

Eine Reihe von kleinen, ganz gleich gearbeiteten Dampfpfeifen wurde unter einem bestimmten Drucke angeblasen. Es wurden nun die Entfernungen gemessen, bei denen entweder alle acht Pfeifen oder je zwei paarweise beim Tönen unter bestimmtem Drucke unhörbar waren. Nimmt man an, dass die Intensität der acht Pfeifen gleich der Summe der Intensitäten der vier einzelnen Paare ist, so hat man für das Verhältniss der Intensitäten aus der Gleichung I) den Ausdruck:

$$\frac{e^{-2mR}}{e^{-2mr}} \frac{r^2}{R^2} = {}^1/_4,$$

woraus sich m ergiebt zu:

$$m = \frac{\log\left(2 \frac{r}{R}\right)}{R - r}.$$

Die Beobachtungen wurden im Freien angestellt, wobei natürlich die Elimination der Luftbewegung und des Einflusses der Reflexion und anderer Störungen Schwierigkeiten machte. Es ergab sich für m im C.-G.-S.-Systeme im Mittel

$$0{,}00042.$$

Verf. ist so zu einer Schätzung des Theiles der Bewegungsenergie in der Luft, welche in Wärme umgesetzt wird, gelangt. Aus diesem Werthe für m ergiebt sich die Constante für Wärmestrahlung der Luft zu 0,000035, wenn man in Formel I) die Constanten für Reibung und Leitung einsetzt. *Myr.*

A. G. Webster. Measurement of the intensity of sound. Science (N. S.) 8, 473, 1898†.

Die Schwingungsamplitude eines dünnen gläsernen Diaphragmas wird mit dem Interferometer gemessen, indem die Auszackungen auf einer beweglichen Platte photographirt werden. Webster giebt daselbst auch eine Methode an, um die absolute Tonintensität aus der beobachteten Schwingungsamplitude zu bestimmen. *Bode.*

J. O. Reed. Measurement of the intensity of sound. Science (N. S.) 8, 473, 1898†.

Die Schwingungsamplitude wird mit Hülfe eines mit einer Mikrometerschraube versehenen Mikroskops beobachtet, welches auf die Spitze einer an der Membran befestigten Nadel eingestellt ist. *Bode.*

Crémieu. Vibrations elliptiques dans les fluides. Séances soc. franç. de phys. Nr. 109, 2—3, 1898.

Verf. dieser Notiz brachte in dem gemeinsamen Theile zweier durch Stimmgabeln erregten Orgelpfeifen zwei senkrecht gegen einander gerichtete Longitudinalschwingungen von verschiedener Phase zur Interferenz und constatirt dann durch Beobachtung an aufgehängten dünnen Quarzfäden, die jeder Bewegung des Fluidums folgen, dass elliptische Schwingungen auftreten. *Myr.*

H. J. Oosting. Einige Schwingungsexperimente. ZS. f. Unterr. 11, 221—225, 1898†.

Zu einem schon früher construirten Apparate zur Erzeugung Lissajous'scher Figuren wird zunächst eine Verbesserung angegeben, die in einer anderen Verbindung der beiden Pendel besteht.

Ferner werden einige andere Apparate angegeben, welche zur Zusammensetzung zweier gleichförmigen Kreisbewegungen dienen. Dieselben bestehen aus zwei Schnurrädern oder Zahnrädern, auf denen senkrecht zu ihrer Axe zwei Spiegel angebracht sind. Eine Anzahl der mit diesen Apparaten hergestellten Curven sind dem Artikel beigedruckt. Um eine geradlinige Schwingung mit einer Drehung zu combiniren, ist ein Spiegel auf einer Saite befestigt, die in Torsionsschwingungen versetzt wird. *Bode.*

Axmann. Ein Beitrag zum Thema der singenden Flammen. Prometheus 9, 625—628, 1898†.

Häufige Erfahrungen haben gezeigt, dass Flammen des Gasglühlichtbrenners dadurch zum Singen gebracht werden können, dass der Gaszufluss durch Zudrehen des Hahnes gedrosselt wird, während der Luftzutritt ungehindert derselbe wie bei hellbrennender Flamme bleibt, dass dagegen das Singen sofort aufhört, wenn auch der Luftzutritt beschränkt wird. Diese Thatsache würde die Benutzung von gewöhnlichen Auerbrennern in Krankenstnben, Theatersälen und anderen Räumen, welche man verdunkeln muss, ausschliessen, da bei ihnen eine Vorrichtung zum Absperren der Luft beim Niedrigstellen der Flamme nicht vorgesehen ist. Verf. erwähnt einige Methoden, um die störenden Geräusche auszuschliessen und bespricht eine derselben genauer. Bei dem von J. S. Römpler in Erfurt construirten Apparate wird der hinzutretende Luftstrom dadurch regulirt, dass der Gasstrom im Brennerrohre eine zweckmässig tarirte Glimmerplatte ventilartig hebt und senkt, hierdurch die Luftöffnung mehr oder weniger schliessend, so dass entsprechend dem nach der Stellung des Gashahnes wechselnden Druck immer das richtige Luftquantum automatisch beigemengt wird. *Myr.*

Th. Simon. Akustische Erscheinungen am elektrischen Flammenbogen. Wied. Ann. 64, 233—239, 1898†.

Die Versuche waren folgende: In den Stromkreis eines Flammenbogens wurde eine Drahtrolle eingeschaltet und in diese eine Spule geschoben. Letztere war in einem Leiterkreise zusammen mit einem Mikrophon und einem Accumulator enthalten. Alle Töne, die dem Mikrophon zugeführt wurden, tönten ans dem Flammenbogen heraus. Aus Messungen und Berechnungen folgert der Verfasser über die Ordnnng der hier in Frage kommenden Grössen, dass die durch diese Anordnung entstehenden Stromschwankungen eine Temperaturänderung der im Flammenbogen

befindlichen Gase von 0,3° hervorrufen, welcher eine Druckänderung von 9.10^{-5} Atmosphären entspricht. Umgekehrt entstehen durch von aussen her, etwa durch Schallwellen, im Flammenbogen hervorgerufene Druckänderungen Widerstandsänderungen im Stromkreise des Bogens, die wieder durch ein Telephon im zweiten Stromkreise als Töne bemerkt werden. Man könnte also den Flammenbogen zur Uebertragung von Tönen sowohl als Empfangs- wie auch als Abgabeapparat benutzen. *Myr.*

H. Pflaum. Physikalische Kleinigkeiten III. Correspondenzbl. Nat. Ver. Riga 41, 113—116, 1898†.

a) Eine singende Glühlampe.

Eine Glühlampe wird an einen Pol der secundären Spule bei Teslaströmen gehalten, worauf ein Aufleuchten des Gasresiduums und starke Glasfluorescenz eintritt. Bei vermehrter Wechselzahl schmilzt der Draht in der Mitte ab und ein Ton von ca. 30 Sec. Dauer wird laut hörbar. Der Ton verschwindet bei Aenderung des Vacuums. Die Erklärung wird darin gefunden, dass die Lampe sich wie ein Condensator verhält, dessen äufsere Belegung die Hand und die innere der Draht und die Innenseite der Wandung bilden. Beim Berühren des Drahtes tritt Ableitung ein und der Ton bleibt nur einige Secunden hörbar.

b) Eine flüssige Klangfigur.

Ein kugelförmiges, halb mit Wasser gefülltes Kochfläschchen ist an einen Liebig'schen Kühler angeschlossen. Der zum Kühler führende Gummischlauch ist an einer Stelle leicht eingeknickt und wird durch das an dieser Stelle im Strömen verzögerte Wasser in regelmässige Vibrationen versetzt, die einen lauten Ton geben und sich bis zum Kochfläschchen fortsetzen. Bei geringem Wasserdruck geräth die Oberfläche des Wassers in kräuselnde Bewegung. Bei zunehmendem Wasserdrucke bilden sich concentrische regelmässige Wellen, ausserdem treten noch von der Wandung nach innen gerichtete kleine radiale Wellen auf. *Bode.*

J. H. Vincent. On the photography of ripples. — Third paper. Phil. Mag. (5) 46, 290—296, 1898†.

Fortsetzung der Experimente, über die schon im vorigen Jahrgange dieser Berichte berichtet ist. Die Versuchsanordnung ist im Wesentlichen dieselbe geblieben und weicht nur in verschiedenen Einzelheiten von der früheren ab. Der Mittheilung liegt wieder eine Reihe von Photographien bei, die unter verschie-

denen Bedingungen erhalten sind. In Betreff der Einzelheiten der Photographien muss auf die Arbeit selbst verwiesen werden. *Bode.*

Ant. Appunn. Schwingungszahlenbestimmungen bei sehr hohen Tönen. Wied. Ann. **64**, 409—416, 1898†.

Der Aufsatz wendet sich gegen das Urtheil, welches Stumpf über die Zuverlässigkeit Appunn'scher Pfeifchen in einer Abhandlung (Wied. Ann. **61**, 760—779, 1897; Ref. in diesen Ber. **53** [1], 559, 1897) auf Grund von Untersuchungen einer Pfeifenserie von hoher Schwingungszahl ausgesprochen hatte. Verf. führt aus, dass die Tonhöhe einer Pfeife durch die Dimensionen des Pfeifenkörpers und durch den Druck des Windes bedingt sei, und meint, die starken von Stumpf gefundenen Abweichungen der wahren Tonhöhe von der auf den Pfeifen angegebenen könnten, so weit sie reell sind, in zu schwachem Winddrucke ihren Grund haben. Andererseits könnte wegen der vielen Nebengeräusche, welche beim Passiren des Windes durch die Kernspalte entstehen, die Methode der Combinationstöne unrichtige Resultate liefern. Durch langjährige Uebung sei der Verfasser im Stande, einen gegebenen Ton zwar nicht der absoluten Höhe nach zu erkennen, aber doch sicher zu entscheiden, dass er eine höhere Octave eines bestimmten Tones sei. Die wirkliche Höhe in der Tonscala ergebe sich dann aus den Dimensionen des Pfeifchens. Ist z. B. der Ton eines Pfeifchens $e^7 = 20000$ Schwingungen, so erkennt der Verf. durch Unterstützung des Clavieres, dass der Ton ein *e* sei, und aus der Messung des Tonkörpers, die 3,2 mm ergiebt, entnimmt er dann, dass es nur e^7 sein kann, denn e^6 hat die doppelte, e^8 die halbe Länge. Zum Schluss giebt der Verf. eine Tafel für die zu bestimmten Tönen gehörigen Grössen: Länge des Pfeifenkörpers und Winddruck in Millimetern. Der Querschnitt des Körpers ist stets der gleiche. *Myr.*

F. Melde. Erwiderung gegen Ant. Appunn's Abhandlung: „Ueber Schwingungszahlenbestimmungen bei sehr hohen Tönen.“ Wied. Ann. **65**, 645—647, 1898†.

Polemik gegen die genannte Abhandlung (vor. Ref.) unter besonderem Hinweis darauf, dass nach drei von einander unabhängigen Methoden dieselben Resultate erzielt sind. *Bode.*

C. Stumpf und M. Meyer. Erwiderung. Wied. Ann. **65**, 641—644, 1898†.

APPUNN hat die Tonhöhe seiner hohen Pfeifen aus der Pfeifenlänge und nach dem Gehör bestimmt. Bei der Berechnung ist vorausgesetzt, dass die Octave durch die halbe Pfeifenlänge gegeben ist, was jedoch hier nicht zulässig ist, da diese Beziehung nur für Pfeifen gilt, deren Querschnitt und Anblaseöffnung gegen ihre Länge verschwindet. *Bode.*

A. S. HERSCHEL. On a relation between the spectrum of hydrogen and acoustics. The Observatory, June 1896. [Astrophys. Journ. 7, 150—155, 1898 †.

Nach BALMER lassen sich die Wellenlängen der verschiedenen Wasserstofflinien durch die Formel

$$\lambda = \frac{1}{A} \cdot \frac{m^2}{m^2 - n^2}$$

darstellen, wo A eine Constante, $n = 2$ ist und m ganze Zahlen bedeutet.

Der Verfasser sucht hierzu ein akustisches Analogon zu construiren. Wenn ein Windstrom durch eine offene Pfeife, die eben den m. Partialton giebt, fliesst, so wird der Ton zerstört, beträgt die Windgeschwindigkeit den n/m. Theil der Schallgeschwindigkeit in Luft, so wird nicht der m. Partialton hörbar, sondern ein Ton, dessen Schwingungszahl

$$\frac{1}{\lambda} = A\left(1 - \frac{n^2}{m^2}\right)$$

ist. Wenn nun die Geschwindigkeit des Windes $2/m$ von der des Schalles ist, so ist die letztere Formel in Uebereinstimmung mit der von BALMER gegebenen, nur ist in diesem Falle A keine Constante, sondern eine Function von m. Um den Vergleich weiter fortzusetzen, macht der Verf. eine Annahme in Betreff der Form der Atome. Die offenen Pfeifen werden durch hohle kreisförmige Ringe ersetzt gedacht, durch die ein Aetherstrom mit einer Geschwindigkeit, welche den $2/m$. Theil von der des Lichtes beträgt, hindurchgeht. Eine Anzahl dieser Ringe setzen sich zu einem Atom zusammen, jeder dieser Ringe spricht nur auf eine gewisse Geschwindigkeit an. *Bode.*

R. W. FORSYTH and R. J. SOWTER. On photographic evidence of the objective reality of combination tones. Proc. Roy. Soc. 63, 396—399, 1898 †.

Bei einer Reihe von Photographien sind nach der von RÜCKER

angewandten Methode die MICHELSON'schen Interferenzstreifen durch Combinationstöne in Wellenzüge übergeführt. Als Resonator benutzten die Verff. eine Stimmgabel von 64 Schwingungen, die an dem einen Ende einen kleinen Spiegel trug. Der Differenzton 64 wurde mit Hülfe einer HELMHOLTZ'schen Sirene durch die Töne von 256 und 320 Schwingungen gebildet; ebenso wurde durch die Töne zweier Lochreihen ein Summationston von 64 Schwingungen gebildet, wobei die langsame Umdrehungsgeschwindigkeit mittels einer stroboskopischen Vorrichtung regulirt wurde. Die Photographien wurden bei blauem Lichte zunächst auf Films, die auf einer rotirenden Trommel befestigt waren, aufgenommen, um die Schwingungszahl der Wellenzüge festzustellen, später wurde dann auf vor übergleitenden Platten photographirt. *Bode.*

C. BARUS. The combination tones of the siren and organ pipe. Sill. Journ. (4) 5, 88—92, 1898†.

Verf. studirt die Combinationstöne, wie sie beim Zusammenklingen einer Sirene und einer Orgelpfeife entstehen. Die vom Verf. angewendete graphische Darstellung ist neu und übersichtlich. Werden als Abscissen beliebige gleiche Zeitintervalle aufgetragen und als Ordinaten die Schwingungszahlen der Töne, so erhält man als Darstellung der continuirlich höher werdenden Tonreihe der Sirene und der Reihen ihrer Obertöne verschiedener Ordnung vom Anfangspunkte ausgehende gerade Linien. Der constante Ton der Orgelpfeife und seine Obertöne werden durch zur Abscissenaxe parallele Gerade dargestellt, welche als Ordinaten die Vielfachen der Schwingungszahl des Pfeifentones, hier 696 (ungefähr f''), haben. Das ganze System der Combinationstöne (Summations- und Differenztöne), welche durch den Klang beider Instrumente entstehen, wird so durch gerade Linien abgebildet. In dem vom Verf. gegebenen Diagramme sind die mit dem Ohre wahrgenommenen Tonstrecken ausgezogene Linien, die anderen punktirt. *Myr.*

A. AIGNAN. Sur la théorie des tuyaux à anche. C. R. 127, 268—270, 1898†.

Verf. hat eine Reihe von Versuchen mit Zungenpfeifen ausgeführt und kommt dabei zu folgenden Schlüssen: Die Länge der Pfeife hat keinen grossen Einfluss auf die Intensität und Höhe des Tones, die in der Pfeife enthaltene Luftsäule spricht in verschiedener Weise auf die Bewegung der Zunge an. Der Pfeifenton

wird am leichtesten und lautesten hörbar, wenn die Zunge bei einem Bauche der Luftsäule liegt. Ist hingegen die Zunge auf einem Knotenpunkte gelegen, so lässt die Pfeife selbst bei verstärktem Winddrucke keinen Ton hören. *Bode.*

M. Neyreneuf. Tuyaux sonores coniques. Mém. Acad. Caen. 1898, 1—8 †. Ann. chim. phys. (7) 16, 562—574, 1899.

Die Resonanzlänge einer geschlossenen cylindrischen Röhre nimmt zu, wenn man auf dem Boden ein Lager von Bleikörnern anbringt. Diese Zunahme wird einer Aenderung der Uebertragung der Schallwellen zugeschrieben. Um mit regelmässig wachsenden oder abnehmenden Massen zu thun zu haben, werden conische Schallröhren untersucht. Die benutzten Schallröhren haben Trichterform und nehmen an ihrem cylindrischen Ende die Schwingungen einer Stimmgabel auf. Durch passendes Einsenken in Wasser kann man leicht die entsprechende Resonanzlänge feststellen. Aus den mit verschiedenen conischen Röhren angestellten Versuchsreihen geht hervor, dass die Wirkung bei der am stärksten conischen Röhre am intensivsten ist und dass die Resonanzlänge ausserdem sich um so mehr ändert, je tiefer der Ton ist. Hat man zwei auf denselben Ton abgestimmte conische Röhren, von denen die eine am weiteren, die andere am engeren Ende geschlossen ist, so ist die Länge der ersteren kleiner als die der zweiten. Zur Erklärung wird auf die Gesetze vom Stoss elastischer Körper zurückgegriffen. Entfernt man den Endball einer Reihe von n elastischen Kugeln aus der Ruhelage und lässt ihn zurückfallen, so bleiben die mittleren $n - 2$ Kugeln in Ruhe und nur die letzte schwingt mit der Geschwindigkeit der ersten Kugel aus seiner Ruhelage. Der Zeitraum zwischen der Bewegung der beiden Kugeln wächst mit der Anzahl der dazwischen liegenden Kugeln. Die Luftscheiben von gleicher Masse in einer am weiteren Ende geschlossenen conischen Röhre haben eine abnehmende Dicke und ihre Anzahl ist grösser, als in einer gleich langen cylindrischen Röhre mit dem Durchmesser des offenen Endes der conischen Röhre. Dementsprechend wird die Uebertragung des Schalles in der conischen Röhre langsamer vor sich gehen und der Resonanzton also tiefer sein, als bei der cylindrischen Röhre. Umgekehrt liegen die Verhältnisse bei einer conischen Röhre, die an ihrem engeren Ende geschlossen ist. *Bode.*

MELDE. Ueber Stimmplatten als Ersatz für Stimmgabeln zur Erzeugung sehr hoher Töne. 12 S. Sitzber. der naturw. Ges. Marburg Nr. 4, Mai 1898†. Wied. Ann. 66, 767—780, 1898.

Die Stimmplatten sind quadratische, planparallele Stahlplatten, welche in der Mitte an einem Stiele befestigt sind und so fast horizontal aufgestellt werden können. Sie werden nach ANTOLIK'scher Methode mit einem feuchten Glasstabe, der an einem in einer Kantenmitte der Platte befestigten Korkstückchen gerieben wird, zum Schwingen gebracht. Die Schwingungszahl einer solchen Platte kann nach der MELDE'schen Resonanzmethode bestimmt werden. Andererseits lassen sich, gleiches Material vorausgesetzt, die Schwingungszahlen einer Reihe solcher quadratischer Platten aus einer nach der Formel

$$\frac{N}{N_1} = \frac{d}{d_1} \frac{l_1^2}{l^2},$$

wo d, d_1 die Dicken, l, l_1 die Seitenlängen bedeuten, berechnen.

Die Vortheile gegenüber gleich hohen Stimmgabeln liegen einmal in der bequemeren Handhabung, und dann bietet bei sehr hohen, für das Ohr nicht mehr wahrnehmbaren Tönen das Auftreten der durch Sand markirten CHLADNI'schen Figur der Knotenlinien ein sicheres Kennzeichen dafür, dass die Schwingungen wirklich stattfinden, was bei Stimmgabeln nicht leicht so sicher controlirt werden kann. *Myr.*

A. GUILLEMIN. Sur les sons des cordes. C. R. 127, 611—613, 1898†.

Eine in Schwingungen versetzte Saite wird in einem beliebigen Punkte, etwa durch einen darunter gehaltenen Steg, berührt, man hört hierdurch die beiden Töne, welche der Länge der beiden Theile der ganzen Saite entsprechen. Diese Partialtöne sind im Allgemeinen von sehr kurzer Dauer und halten nur in gewissen Fällen längere Zeit an. Die Erklärung wird darin gefunden, dass man nicht den Ton der Saite hört, sondern den durch die regelmässigen Stösse verursachten Ton, welche die Saite mittels des Steges auf den Resonanzboden ausübt. Man hält einen Punkt fest, während die anderen in ihrer Bewegung fortfahren. Jeder Theil nimmt die Schwingungsdauer an, die seiner Länge entspricht, und theilt dem Stege die seiner Bewegung entsprechende Verrückung mit. In den meisten Fällen werden die Verrückungen der einzelnen Punkte am Stege nicht in gleichem Sinne vor sich gehen, sich daher entgegenwirken und beide Theile schnell zur Ruhe kommen lassen. *Bode.*

G. Bongiovanni. Le spirali cilindriche di filo metallico come modello delle onde stazionari e longitudinali. 11 S. Accad. Ferrara, 24. Marzo 1888†. Cim. (4) 8, 61—66, 1898.

Verf. benutzt die Schwingungen, welche an einem Ende aufgehängte cylindrische Spiralen aus Metalldraht in der Richtung der Spiralaxe ausführen, zur Demonstration der Longitudinalschwingungen von Stäben. Setzt man solche Spiralen in genügend starke stehende Schwingungen, so kann man die Knotenlinien und die Schwingungsmaxima sehr gut wahrnehmen. Ist v die Fortpflanzungsgeschwindigkeit einer longitudinalen Welle, L die Länge der hängenden Spirale, b die Verlängerung durch ein ihrem Eigengewichte gleiches Gewicht und g die Schwere, so wird

$$v = L\sqrt{\frac{g}{b}}.$$

Verfasser prüft diese Formel durch Messung der Knotenlänge der stehenden Schwingung der Spirale und durch Zählung der Schwingungen während einer Secunde. Die so erhaltenen Werthe weichen bis 2 Proc. von den durch obige Formel errechneten ab. Es wurden Spiralen aus Eisen, Stahl, Messing und Kupfer von verschiedenen Längen zwischen 0,3 bis 2,6 m benutzt. *Myr.*

L. R. Laird. On the period of a wire vibrating in a liquid. The Phys. Rev. 7, 102—105, 1898†.

Zur Bestimmung der Aenderung der Schwingungsdauer von Saiten in Flüssigkeiten wurde ein Clavierdraht von 0,446 mm Durchmesser in einem Metallkasten in constanter Spannung gehalten. Die Erregung der Saite geschah durch einen Elektromagneten. Der Strom wurde geöffnet und geschlossen durch einen dünnen, an der Saite befestigten Platindraht, der oben und unten in Quecksilber tauchte. In den Stromkreis ist noch ein zweiter Elektromagnet eingeschaltet, der die Anzahl der Saitenschwingungen auf eine rotirende Trommel übertrug; zur Vergleichung wurden auf dieselbe Trommel die Schwingungen einer Stimmgabel von bekannter Schwingungszahl übertragen. Die Untersuchungen erstreckten sich auf die Flüssigkeiten Wasser, Lösungen von K_2CO_3, Oel, Glycerin und Quecksilber.

Die erhaltenen Resultate wurden mit der von Stokes für die oscillirende Bewegung eines Cylinders um seine Axe in einer Flüssigkeit aufgestellten Theorie verglichen, mit der sie sich in befriedigender Uebereinstimmung befanden. *Bode.*

V. v. Lang. Ueber transversale Töne von Kautschukfäden. Wien. Anz. 1898, 271†. Wien. Ber. 107 [2a], 1041—1049, 1898.

Spannt man einen Kautschukfaden mit beiden Händen und bringt ihn vor dem Ohre durch Zupfen zum Tönen, so bemerkt man, dass sich der Ton von einem gewissen Punkte an durch stärkere Spannung nur noch wenig verändert. Dieses anderen Fäden entgegengesetzte Verhalten wird begreiflich, wenn man die bisherigen Beobachtungen über die Dehnung von Kautschukfäden in Betracht zieht. In jeder solchen Beobachtungsreihe giebt es immer ein längeres Intervall, in welchem die Gesammtlänge des Fadens proportional dem spannenden Gewichte ist. *Bode.*

G. Klinkert. Die Bewegung elektromagnetisch erregter Saiten. Wied. Ann. 65, 849—872, 1898†.

Die Schwingungscurven der elektromagnetisch erregten Saiten wurden auf photographischem Wege festgehalten. Die von einem Heliostaten reflectirten Sonnenstrahlen wurden durch eine Linse auf einem mikrometrisch verstellbaren Spalt zu einem runden Sonnenbilde vereinigt. Hinter dem Spalt befand sich ein zweites Linsensystem, welches ein reelles Spaltbild in der senkrechten Schwingungsebene der Saite lieferte. Dieses Bild wurde von einem photographischen Objective auf die lichtempfindliche Platte projicirt. Bewegte man nun eine photographische Platte ihrer Länge nach vor der Objectivöffnung vorbei, so lieferte die auf und ab schwingende Saite die betreffenden Schwingungscurven. In dem photographischen Raume befand sich ein 2 m langes Holzpendel, welches an seinem unteren Ende die Cassette mit der photographischen Platte trug. Die Aufnahme der Schwingungscurven geschah in der Weise, dass man das Pendel einmal vor dem geöffneten Objective vorbeischwingen liess.

Zunächst wurde die Versuchsanordnung so getroffen, dass die Saite wie ein Wagner'scher Hammer als selbstthätiger Stromunterbrecher wirkte. Der Contact wurde geöffnet und geschlossen durch einen kleinen Platinstift, der an der Saite angelöthet war und in ein Quecksilbernäpfchen eintauchte. Zur Abschwächung der in Folge der Inductionsströme an der Unterbrechungsstelle auftretenden starken Funken wurde zwischen die Funkenstrecke ein Condensator eingeschaltet. Die Beobachtungen erstreckten sich auf alle Punkte der Saite. Die erhaltenen Figuren waren entweder dem Grundtone entsprechende reine Sinusschwingungen oder Com-

binationen des Grundtones mit einem besonders hervortretenden Partialtone. Das Auftreten der Partialtöne war abhängig von der Lage der Erregungsstelle des Elektromagneten, von der Entfernung des Elektromagneten von der Saite, von der Stelle, an welcher der Contactstift angelöthet war, und von der Spannung der Saite. Die Phase war namentlich von der Erregungsstelle, sowie von der Tiefe des Eintauchens des Platinstiftchens abhängig. In welcher Weise die einzelnen Factoren auf die Schwingungsform der Saite einwirkten, ist des Weiteren aus einander gesetzt.

Eine zweite Versuchsanordnung wurde in der Weise getroffen, dass die erste Saite als Stromunterbrecher diente und durch einen Elektromagneten eine zweite Saite von ungefähr gleicher Tonhöhe in Schwingungen versetzte. Durch Veränderung der Spannung und der Tiefe des Eintauchens des Contactstiftes konnten die Schwingungsformen der zweiten Saite bedeutend verändert werden. Unter gewissen Verhältnissen trugen die erhaltenen Schwingungsfiguren den Typus der Schwingungscurven gezupfter Saiten. *Bode.*

J. Zenneck. Ein Versuch mit kreisförmigen Klangplatten. Wied. Ann. 66, 170—176, 1898†.

Zu den Erscheinungen, Schwebungen und Oscillationen der Knotenlinien, die kreisförmige Klangplatten, abweichend von der Theorie vollkommener kreisförmiger Platten, zeigen, fügt Zenneck eine neue Erscheinung, die Drehung der ganzen Platte um ihre Axe für den Fall, dass man die in Transversalschwingungen versetzte Platte nicht einspannt.

Wird bei einer eingespannten Platte eine Schwingungsart, z. B. diejenige mit zwei sich senkrecht schneidenden Knotendurchmessern erregt, so giebt es zwei ganz bestimmte Lagen der Knotenlinien, bei denen man eine von Schwebungen freie Schwingung mit ruhenden Knotenlinien (Ruhelagen) erhält. Fällt der ursprünglich festgehaltene Radius nicht mit einer der beiden Ruhelagen zusammen, so treten Schwebungen auf und die durch aufgestreuten Sand markirten Knotenlinien oscilliren um die zunächst gelegene Ruhelage. Wird entsprechend diesen beiden Fällen die nicht fest eingespannte Platte so erregt, dass eine einfache Transversalschwingung mit ruhenden radialen Knotenlinien zu Stande kommt, so findet eine einfache Rotation der Platte um ihre Axe statt, die Platte dreht sich um einen gewissen Winkel und bleibt dann ruhig liegen. Treten hingegen bei der Erregung der Platte die die Schwebungen veranlassenden beiden Schwingungen auf, so dreht sich die Platte zuerst

in der einen, dann in der anderen Richtung, die Bewegung der Platte besteht in einer Oscillation.

Die Erklärung dieser Erscheinung findet ZENNECK darin, dass bei der nicht eingespannten Platte das Verhältniss von Platte und Sandkörnern umgekehrt ist, die Platte ist um ihre Axe drehbar, die Sandkörner ersetzt durch von unten die Platte berührende Spitzen. Eine gewisse Bestätigung findet diese Auffassung dadurch, dass die Richtung der Plattendrehung mit der aus theoretischen Erwägungen folgenden übereinstimmt. *Bode.*

C. ZEISSIG. Ein einfacher Fall der transversalen Schwingung einer rechteckigen elastischen Platte. Wied. Ann. 64, 360—397, 1898 †.

Die rechteckige Platte soll mit zwei gegenüberliegenden Kanten so zwischen zwei parallele ebene Wände geklemmt sein, dass die Theile der Kanten zwar an transversalen Verschiebungen gehindert sind, dass aber eine Drehung der Platte um diese Kanten möglich ist.

Ist w die transversale Verrückung eines Punktes der Platte, D deren Dicke, ε die Dichte ihrer Substanz, c und c_1 die Elasticitätsconstanten, so ist die Gleichung für das Innere der Platte unter Annahme eines stationären Zustandes:

$$1)\quad \frac{\partial^2 w}{\partial t^2} + D^2 \frac{c^2 - c_1^2}{12 c \varepsilon}\left(\frac{\partial^4 w}{\partial x^4} + 2\frac{\partial^2 w}{\partial x^2}\frac{\partial^2 w}{\partial y^2} + \frac{\partial^4 w}{\partial y^4}\right) = 0.$$

Die Länge der Kanten in der y-Richtung sei a, in der x-Richtung $2b$. Als Grenzbedingungen gelten für die festen Kanten $x = 0$ und $x = a$:

$$w = 0,\quad \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} = 0,$$

für die freien Kanten $y = +b$ und $y = +b$:

$$(c + c_1)\frac{\partial^2 w}{\partial y^2} + c_1\frac{\partial^2 w}{\partial x^2} = 0,$$

$$(c + c_1)\frac{\partial^2 w}{\partial y^2} + (2c + c_1)\frac{\partial^2 w}{\partial y^2} = 0.$$

Die Lösung geschieht mit dem Ansatze

$$w = v \sin \frac{2\pi t}{T} \sin px,$$

wo $p = \frac{h\pi}{a}$ $(h = 1, 2, 3, \ldots)$ und v als Function von y allein angenommen wird.

Wegen der weiteren rein mathematischen Bearbeitung des Problems wird auf die Abhandlung verwiesen. *Myr.*

W. C. L. van Schaïk. Ueber eine besondere Uebertragung der Luftschwingungen auf einen festen Körper. ZS. f. Unterr. 11, 130—132, 1898†.

Um den Ton einer Stimmgabel zu verstärken, überträgt der Verf. die Schwingungen derselben auf eine rechteckige dünne Hartgummiplatte, welche sich leicht durchbiegt. Zu dem Zwecke wird das Ende des Stimmgabelstieles gegen die eine kürzere Kante gesetzt, so dass die Zacken in der Ebene der Platte liegen, und die gegenüberliegende Kante wird befestigt. Beim Anstreichen der Gabel mit einem Bogen geräth die Mitte der Platte in transversale Schwingungen von grosser Amplitude und erzeugt einen starken Ton. Umgekehrt kann durch Schallschwingungen, welche die mittleren Theile der Platte senkrecht treffen, die Stimmgabel zum Mittönen gebracht werden. *Myr.*

F. Dussaud. Microphonographe. Arch. sc. phys. (4) 6, 362—363, 1898†.

Der Apparat ist eine Verbindung von Phonograph, Mikrophon und Telephon. Das Mikrophon ruht auf der Membran des Phonographen und wird mechanisch direct erregt. Der Strom eines galvanischen Elementes durchläuft nach einander Rheostaten, Mikrophon und telephonischen Empfänger. Das jetzige Modell ist eine Vervollkommnung des schon früher angegebenen. Der Apparat gestattet mit Hülfe des Mikrophons eine Verstärkung der Worte des Phonographen, durch die eingeschalteten Widerstände eine Variation der Verstärkung, sowie durch das Telephon eine Uebertragung auf beträchtliche Entfernungen. *Bode.*

G. E. Svedelius. En akustiek Manometer. Nyt Tidsskrift for Fysik og Kemi 3, 155—157, Kjöbenhavn.

Der vom Verf. construirte Apparat besteht aus einer kleinen, mit einem kurzen Wassermanometer verbundenen Glasglocke, welche mit ihrem ebenen eingefetteten Rande auf einer durchbohrten Planglasplatte ruht; letztere ist mit einem Ventile, welches aus einer die Durchbohrung überdeckenden Kautschuklamelle besteht, versehen. Durchbohrt man die Wand einer Orgelpfeife an einer

Knotenstelle und legt die Glasplatte über die Durchbohrung, so steigt das Wasser im Manometer mehrere Centimeter beim starken Anblasen der Pfeife. *K. P.*

F. Braun. Notiz über Thermophonie. Wied. Ann. 65, 358—360, 1898†.

Will man die periodischen Temperaturänderungen, welche ein oscillirender Strom hervorbringt, zur Uebertragung von Schallschwingungen benutzen, indem man etwa die Längenänderungen eines Drahtes auf eine Membran überträgt, so kann die Empfindlichkeit eines solchen Apparates wesentlich gesteigert werden, wenn man durch den Kreis, welcher den oscillirenden Strom enthält, zugleich einen constanten Strom von grosser Intensität leitet. *Myr.*

F. Dussaud. Sur le rendement de la transmission du son au moyen d'un fil conducteur de l'électricité. C. R. 127, 960—961, 1898.

Verf. sucht festzustellen, unter welchen Umständen die stärkste Wiedergabe stattfindet. Zu diesem Zwecke übertrug ein sehr empfindliches Mikrophon den Ton einer elektrisch in Bewegung gesetzten Stimmgabel auf einen telephonischen Empfänger von besonderer Construction. Derselbe hat vier Pole, von denen jeder wieder mit einer Membran versehen ist. Der Strom konnte so hindurchgeschickt werden, dass er nur auf eine, mehrere oder alle Membranen gleichzeitig einwirkte. Ein Röhrensystem gestattet, die erregte Luft sowohl von beiden Seiten wie nur von einer Seite der Membranen in einem Resonator von der Grösse und Form des menschlichen Mundes zu sammeln. Die stärkste Wiedergabe fand statt, je mehr man den elektrischen Strom vertheilte; ausserdem war es vortheilhafter, die Luft von beiden Seiten der Membranen, wie nur von der einen aufzufangen. *Bode.*

A. Sella. Un esperienza di trasmissione di suono a distanza. Cim. (4) 8, 261—263, 1898†.

In den Entladungskreis einer Elektrisirmaschine ist ein Telephon eingeschaltet, das Ueberspringen der Funken verursacht im Telephon jedesmal einen hörbaren Ton. Lässt man ultraviolettes Licht auf den negativen Pol fallen, so wird der Ton wesentlich geändert. Tritt die Bestrahlung periodisch ein, so erhält man auch eine periodische Aenderung des Tones. Die Anordnung bei diesem Versuche deckt sich theilweise mit der von Zickler angegebenen Methode der Strahlentelegraphie. Als Lichtquelle dient ein Volta-

bogen, der sich im Brennpunkte einer Quarzlinse befindet. Eine zweite Quarzlinse concentrirt die Strahlen auf den negativen Pol. Die periodische Unterbrechung der Bestrahlung geschieht dadurch, dass eine durch einen kleinen Elektromotor bewegte Scheibe, welche eine Reihe von Durchlochungen trägt, das ultraviolette Licht vom Pol absperrt. Zum Schluss erwähnt Sella, dass an den Kämmen der Elektrisirmaschine jedesmal derselbe Ton wie im Telephon gehört wird. *Bode.*

Litteratur.

H. v. Helmholtz. Vorlesungen über die mathematischen Principien der Akustik, herausgeg. von Arth. König u. Carl Runge. X u. 256 S. Leipzig, J. A. Barth, 1898.

Ch. Fabry. Leçons élémentaires d'acoustique et d'optique, à l'usage des candidats au certificat d'études physiques, chimiques et naturelles. 8°. VI u. 356 S. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1898.

H. Riemann. Katechismus der Akustik. Russ. Uebersetzung von N. Kokschin. 8°. 148 S. Moskau, 1898.

J. Curwen. Musical statics: an attempt to show the bearing of the facts of acoustics on chords, dischords, transitions, modulations, and tuning, as used by modern musicians. New ed. rev. by T. F. Harris. 4°. 124 S. London, Curwen, 1898.

T. E. Harris. Handbook of acoustics for the use of musical students. 286 S. New-York, import. by Scribner's Sons.

Alfred Jonquière. Grundriss der musikalischen Akustik. Ein Leitfaden für Musiker und Kunstfreunde. 8°. 388 S. Leipzig, Grieben's Verlag, 1898 †.

A. Sturmpoefel. Akustik des Baumeisters oder der Schall im begrenzten Raume. 2. Aufl. gr. 8°. VIII u. 100 S. Dresden, 1898.

A. Köhler. Akustische Schulversuche. Programmabhandlung der Grossh. Hess. Realschule zu Bingen a. Rh. 1898. [ZS. f. Unterr. 12, 95—96, 1899.

Traverso. Ueber eine neue Form des Versuches von Trevelyan. ZS. f. Unterr. 11, 30, 1898 †.

A. Leduc. Sur la vitesse du son dans l'air sec à 0°. C. R. 127, 1201—1203, 1898 †.

Erwiderung auf die Note gleichen Titels von Violle.

J. O. Reed. An improved method for rating tuning forks. Science (N. S.) 8, 532, 1898.

Eusèbe Debled. Mémoire sur la théorie des cordes vibrantes, à l'usage des facteurs de pianos. 8°. 20 S. Paris, Impr. Bivort, 1898.

Stralsunder Bogenlampenfabrik R. Holstein. Die Bogenlampe als Telephon. Elektrotechn. ZS. 19, 415, 1898 †.

Bemerkung zum vorher besprochenen Aufsatze von Th. Simon.

A. G. Webster and B. F. Sharpe. A new instrument for the measurement of the intensity of sound. Science (N. S.) 8, 532, 1898.

Grossmann. Wie bestimmt man das Stärkeverhältniss der Resonanzplatten bei der Geige? 25 S. Berlin, 1898.

J. E. Munson. The art of phonography: a complete instructor in the best method of shorthand for all kinds of verbatim work, with the author's latest improvements. New. ed. 12°. (New-York) London, 1898.

— — Lessons in Munson-phonography. Carefully prepared and graded with a view to simplifying the study. (Chicago) London.

Dussaud. Les reliefs mobiles pour les aveugles et le microphonographe pour les sourds. Séances soc. franç. de phys. 1898, 79. *R. B.*

---

9. Physiologische Akustik.

Fr. Bezold. Schema für die Gehörsprüfung des kranken Ohres. ZS. f. Ohrenheilk. 33, 165—174, 1898 †.

Fr. Bezold und Edelmann. Ein Apparat zum Aufschreiben der Stimmgabelschwingungen und Bestimmung der Hörschärfe nach richtigen Proportionen mit Hülfe desselben. ZS. f. Ohrenheilk. 33, 174—185, 1898 †.

— — — — Bestimmung der Hörschärfe nach richtigen Proportionen. Verh. Deutsch. Otol. Ges. 7. Vers. Würzburg vom 27. bis 28. Mai 1898 †.

Der Apparat ist so eingerichtet, dass durch einen (etwa alle Secunden) erfolgenden Tastendruck eine berusste Glasplatte leicht gegen die Schreibfeder einer schwingenden Stimmgabel für eine so kurze Zeit gedrückt wird, dass nicht viel mehr als eine Elongation sich abzeichnet. Bei jedem Drucke kommt eine andere Stelle der Platte mit der Schreibfeder in Berührung. Aus diesen wiederholt in gleichen Zeitabschnitten und gleichen Entfernungen fixirten Elongationen gewinnt man ein ausmessbares Bild des Ausklingens der Stimmgabel. Benutzt man die Zeitabschnitte als Abscissen und die mit dem Mikroskop gemessenen Amplituden als Ordinaten, so ist

die entstehende Curve für das Abtönen der Stimmgabel charakteristisch. Bringt man diese Stimmgabelcurven dadurch auf gleiches Maass, dass man für jede als Abscisseneinheit den 100. Theil der vom Ertönen bis zum Verklingen vergangenen Zeit wählt und die zugehörigen Ordinaten proportional so vergrössert, dass die kleinste für die Abscisse 100 erhaltene Gerade die Länge von 0,32 mm bekommt, so ergiebt sich Folgendes: Die für das Intervall zwischen der unteren Tongrenze und Fis mit 91,5 Schwingungen erhaltenen und wie angegeben modificirten Curven decken sich über einander gelegt nahezu. Daraus schliessen die Verff., dass das Gesetz, nach welchem eine maximal erregte Stimmgabel bis zu ihrem Verklingen an Schwingungsweite nach und nach verliert, für alle Gabeln ausserordentlich nahe das gleiche ist. Indem nun die Verff. die Hörempfindlichkeit für einen Ton umgekehrt proportional setzen der diesen Ton erzeugenden Stimmgabelelongation, von welcher die Hörschwelle des untersuchten Ohres gerade überschritten wird, gewinnen sie aus der für das Abnehmen der Stimmgabelelongationen allgemein gültigen Curve das Mittel, um aus der Hördauer die Hörschärfe, stets in gleichem Maasse gemessen, zu bestimmen. *Myr.*

S. P. Thompson. A model illustrating Max Meyer's theory of audition. Nature 58, 166, 1898 †.

Nach Meyer's Theorie wird die Analyse eines Klanges nicht, wie Helmholtz annimmt, durch die Resonanz der Fasern der Basilarmembran, sondern durch die eigenthümliche Bauart der Basilarmembran selbst im inneren Ohre bewirkt. Eine Schwingung, welche an einem Ende eintritt, wird durch die Flüssigkeit gedämpft. Schwingungen von verschiedener Amplitude pflanzen sich bis zu verschiedenen Distanzen fort, bis sie durch die Dämpfung erlöschen. Diese Entfernungen werden wieder durch Nerven aufgefasst und dem Corti'schen Organ übermittelt. In dem Modell ist die zusammengesetzte Welle in den Rand einer Zinkscheibe geschnitten, und beim Drehen der Scheibe wird die Bewegung einem System von Rahmen mitgetheilt. Wird der erste Rahmen durch den Rand der Curve um mehr als ein bestimmtes Stück vorgeschoben, so setzt er einen zweiten Rahmen in Bewegung, dieser wieder (für eine bestimmte Amplitude) einen dritten und vierten u. s. w. Die Bewegung der Rahmen wird durch Aufleuchten von elektrischen Glühlampen markirt. *Myr.*

F. Melde. Ueber einen neuesten A. Appunn'schen Hörprüfungsapparat. Pflüg. Arch. 71, 441—456, 1898†.

Dieser Hörprüfungsapparat nach Prof. Kessel, Jena, von Anton Appunn in Hanau zusammengestellt, enthält elf Stimmgabeln mit von 2000 an wachsender Schwingungszahl. Melde berichtet über die Prüfung des Apparates, welche nach der von ihm selbst ausgebildeten und für hohe Töne bei ihrer Einfachheit als besonders brauchbar erkannten Resonanzmethode (vergl. diese Ber. 49 [1], 551, 1893 u. 50 [1], 581, 1894) ausgeführt wurde. Die erhaltenen Schwingungszahlen sind besonders für die höheren Gabeln erheblich, nämlich um ungefähr 70 Proc., kleiner, als die vom Verfertiger angegebenen. Es zeigen sich also auch bei diesem Hörprüfungsapparate dieselben starken Differenzen zwischen der Angabe des Verfertigers und dem Resultate der Prüfnng, wie solche bei einem anderen ähnlichen bereits früher durch Melde (Wied. Ann. 51, 661—696 und 51, 238—262) und durch Stumpf und Meyer (Wied. Ann. 61, 760—779, 1897; Ref. diese Ber. 53 [1], 559, 1897) festgestellt worden sind. *Myr.*

Marage. Études sur les cornets acoustiques par la photographie des flammes de Koenig. Journ. de phys. (3) 7, 131—141, 1898. Séances soc. franç. de phys. (4), 49—50, 1897†.

Untersuchung über den Einfluss, den der rotirende Spiegel, die Form der Röhre und besonders die Gestalt der Mundöffnung bei Hörrohren auf die Flamme ausüben, um zur Construction von Hörrohren zu gelangen, die bei möglichster Erhaltung von Klangfarbe und Höhe der Vocale den Kranken nicht ermüden, sondern einen stärkenden Einfluss auf ihn ausüben. *Bode.*

Ernst Barth. Beitrag zur Taubstummenforschung. Pflüg. Arch. 69, 569, 1898†.

Ergebnisse der Untersuchnng der Zöglinge der Provinzialtaubstummenanstalt zu Köslin in Pommern vermittelst Bezold's continuirlicher Tonreihe. Ueber deren Erzeugung ist in diesen Ber. 53 [1], 570—571, 1897 referirt. *Myr.*

G. Weiss. „Ludimar Hermann: Sur le timbre en général et en particulier sur la constitution des voyelles et des consonnes.“ Séances soc. franç. de phys. 1897, 50—51†.

Von Seiten eines Akademiemitgliedes wird die Aufmerksam-

keit der Akademie auf die genannten Untersuchungen HERMANN's über Vocale und Consonanten mit Hülfe einer phonographischen Methode gerichtet. *Bode.*

MARAGE. Étude de la voix parlée des phonographes. C. R. 126, 1202, 1898†.

Nach den Untersuchungen des Verf. haben die Vocale *I U Ou* einen, *A* drei charakteristische Theiltöne, die unabhängig von der Höhe des Grundtones sind (vergl. diese Ber. 53 [1], 564, 1897). Wird nun der vom Phonographen wiedergegebene Vocalklang untersucht, so zeigt sich eine Veränderung desselben: 1) Durch besondere noch bei der Reproduction auftretende Theiltöne. 2) Bei Variation der Höhe durch Aenderung der Rotationsgeschwindigkeit wird auch die Höhe des charakteristischen Theiltones verändert, und der Vocal ändert dadurch seinen Charakter bisweilen völlig ab. 3) Die Intensität des Klanges hängt von der Form des Schalltrichters ab, durch welchen stets neue Obertöne hineingebracht werden. Auch die Form der schwingenden Lamelle hat auf den wiedergegebenen Toncharakter Einfluss. Angaben über den Grad dieser Veränderungen finden sich in der vorliegenden kurzen Notiz nicht. *Myr.*

J. D. BOEKE. On the derivation of the courses of vowel sounds by means of microscopical research of their phonograms. Edinb. Proc. 22, 88—96, 1897/98†.

Die Methode besteht darin, unter einem Mikroskope die Durchmesser der Curven auf einer phonographischen Walze an verschiedenen, meistens gleich weit von einander entfernten Punkten zu messen und aus diesen Messungen die Curven des Tones abzuleiten. Die Untersuchung erstreckt sich auf alle Vocale, ihre Resultate sind mit denen anderer Forscher, besonders HERMANN in Königsberg, übereinstimmend.

Es zeigt sich, dass die Amplitude des Grundtones eines Vocals keineswegs grösser ist als die der Partialtöne, in den meisten Fällen sogar kleiner. Dies erklärt die Thatsache, dass es fast unmöglich ist, beim blossen Hören die Tonhöhe eines Vocales zu schätzen. *Bode.*

R. J. LLOYD. On the Fourierian analysis of phonographic tracings of vowels. Edinb. Proc. 22, 97—117, 1897/98†.

Nach einer Besprechung der Vorzüge der Vocaluntersuchung

mittels der phonographischen Methode, die besonders darin gipfeln, dass man sich jederzeit durch Wiedergabe von der Reinheit des untersuchten Vocales überzeugen kann, ist die Abhandlung wesentlich der Frage gewidmet, ob der Grundton oder die Partialtöne für einen Vocal das Charakteristische sind. Verf. kommt in seinen Ausführungen zu der Ansicht, dass den durch Resonanz in der vorderen und hinteren Mundhöhle entstehenden Partialtönen das grössere Gewicht beizumessen ist, zumal selbst beim Flüstern der Vocal durch die Aussprache erhalten bleibt. *Bode.*

John M'Kendrick. Observations on the theories of vowel sounds. Edinb. Proc. 22, 71—88, 1897/98†.

Enthält eine Zusammenstellung der über diesen Gegenstand erschienenen Arbeiten und ihrer Resultate, die entweder auf rein experimentellem Wege oder durch eine mathematische Methode, die Untersuchung der Curven und Zerlegung derselben in ihre Componenten, gewonnen sind. Unter der Annahme, dass jeder Vocal aus einem Grundton und mehreren Partialtönen zusammengesetzt ist, erhält man Wellenzüge von mehr oder weniger complicirter Form, die in ihre Componenten zerlegt werden können. Wenn man die Amplitude der einzelnen Schwingung und ihre Unterschiede von anderen kennt, so kann der zusammengesetzte Ton leicht in seine Componenten zerlegt werden. Die Beobachter trennen sich in zwei Lager, die einen räumen dem Grundtone die Hauptstellung ein, so dass eine Aenderung desselben auch eine Aenderung der Partialtöne herbeiführt, während die anderen die Partialtöne als für den Vocal charakteristisch ansehen. Verf. spricht in seinen Auseinandersetzungen die Ansicht aus, dass die Wahrheit in der Mitte liegt und in gewissem Grade beide Parteien Recht haben.

Bode.

Edw. L. Nichols und E. Merritt. The photography of manometric flames. The Phys. Rev. 7, 93—101, 1898†.

Die Untersuchung verfolgte den Zweck, nicht nur einzelne Vocale, sondern ganze Wörter und Sätze photographisch festzuhalten. Um der manometrischen Flamme die erforderliche Helligkeit zu geben, wurde ein Gemisch von Acetylen und Wasserstoff verwandt, wodurch eine solche Helligkeit erzielt wurde, dass selbst bei der schnellsten Bewegung der mit photographischem Film über-

zogenen Trommel die Expositionsdauer noch genügend war. Reines Acetylen gab zwar eine noch intensivere Flamme, durch die Bildung von Russ wurde aber die Symmetrie der Flamme zerstört. Da ganze Wörter photographirt werden sollten, musste das photographische Bild sich über eine Zeitdauer von mehr als einer Secunde erstrecken, ausserdem war es erwünscht, die Bilder möglichst von einander zu trennen, um alle charakteristischen Eigenschaften hervortreten zu lassen. Aus diesem Grunde wurden die Photographien statt auf Platten auf langen Celluloidfilms von 48 Zoll Länge und 3 Zoll Breite aufgenommen, die auf einer cylindrischen Trommel herumgewickelt waren. Die Trommel befand sich in einer lichtdichten Büchse und konnte durch einen Elektromotor mit beliebiger Geschwindigkeit getrieben werden. Wie an mehreren Figuren erläutert wird, war die Einrichtung getroffen, dass gleichzeitig mit dem Oeffnen des Verschlusses der Camera die Trommel in Rotation versetzt wurde und nach einer vollen Umdrehung der Trommel die Camera automatisch wieder verschlossen wurde.

Aus einer Reihe von Photographien geht hervor, dass die Consonanten scheinbar die Flamme schon vor den Vocalen beeinflussen, jedoch sind diese Einwirkungen auf die Flamme gering, bei mässiger Geschwindigkeit der Trommel und unbetonten Silben sind keine ausgesprochenen Unterschiede der einzelnen Consonanten anzugeben, dieselben treten stärker hervor bei vermehrter Umdrehungsgeschwindigkeit und stark accentuirten Silben. Die Photographien sind mit einer Zeitdauer aufgenommen, die ungefähr dem gewöhnlichen Sprechen gleichkommt. Unbetonte Theile eines Wortes werden dermaassen unterdrückt, dass sie kaum eine Wirkung auf die Flamme ausüben. Ein weiterer interessanter Punkt besteht noch darin, dass die Pause zwischen Wörtern beim gewöhnlichen Sprechen nicht von längerer Dauer sind wie zwischen Silben. Jemand, der also die Films lesen will, muss erst in der Lage sein, die einzelnen Wörter von einander zu unterscheiden und jeder Gruppe von Bildern, die zu einer Silbe gehört, einen Platz im Satze anzuweisen. *Bode.*

Edw. L. Nichols. The application of photography to the study of the manometric flames. Nature 59, 320—323, 1898†.

Nach einem kurzen Ueberblicke über die auf die Untersuchung der manometrischen Flammen bezüglichen Arbeiten giebt der Verf.

ein Referat über die von ihm in Gemeinschaft mit MERRITT ausgeführten Untersuchungen, worüber an der vorhergehenden Stelle berichtet ist. *Bode.*

MARAGE. Contribution à l'étude des voyelles par la photographie des flammes manométriques. Séances soc. franç. de phys. 187—194, 1897†. [Ref. 73—75], 1897†. Journ. de phys. (3) 7, 449—455, 1898†.

Auf photographischem Wege werden die sieben Vocale *I*, *U*, *Ou*, *E*, *EU*, *O*, *A* untersucht. Von diesen sind *I*, *U*, *Ou* durch eine Flamme, *E*, *EU*, *O* durch zwei und *A* durch drei Flammen charakterisirt. Jedoch werden nur vier fundamentale Vocale unterschieden, da *E*, *EU*, *O* durch Combination von *A* mit *I*, *U*, *Ou* hervorgerufen werden können. Diese Unterscheidungen treffen nur für die gesprochenen Vocale zu, von denen die gesungenen scharf zu trennen sind. Bei diesen tritt der Vocal zurück und die betreffende Note herrscht vor. Während bei der männlichen Stimme die charakteristischen Zeichnungen bei gewissen Noten noch erhalten bleiben, ist dies bei der weiblichen Stimme überhaupt nicht mehr der Fall, die Schwingungen gleichen denen einer Stimmgabel, alle Flammen sind gleich und haben gleichen Abstand von einander.
Bode.

M. MONOYER. Timbre ou vocables des quinze voyelles de la langue française. C. R. 126, 1637—1639, 1898†.

Es werden 15 Vocale der französischen Sprache unterschieden, die sich in vier Gruppen trennen lassen. Der ersten sogenannten fundamentalen Gruppe gehören die drei Vocale *O* (*ou*), *U*, *I* an, deren Intervall um je eine Octave unterschieden ist, dieselben entsprechen in französischer Bezeichnungsweise den Noten $si^{\flat}_{3}$, $si^{\flat}_{4}$, $si^{\flat}_{5}$. Die übrigen zwölf Vocale zerfallen in drei Gruppen von je vier Vocalen (geschlossene, offene, nasale Vocale). Die Gruppe der geschlossenen Vocale umfasst *O*, *A*, *E*, *É*, deren Noten sind re_4, fa_4, re_5, fa_5. Jedem Vocale dieser Gruppe entspricht ein Vocal der zweiten Gruppe, dessen Note immer einen halben Ton höher liegt. Schliesslich hat jeder Vocal der zweiten Gruppe ein Gegenstück in der Gruppe der nasalen Vocale. In der letzten Gruppe besitzen die Vocale zwei Noten, einmal diejenige des entsprechenden offenen Vocales und dann eine allen vier gemeinsame, die der Note $si^{\flat}_{4}$ entspricht. Die 15 Vocale lassen sich zu folgendem Schema vereinigen.

	Vocale		
fundamentale	geschlossene	offene	nasale
O (on), $si_3^{\flat}$			
	O (mot), $ré_4$	*Ȯ (or)*, $ré_4^{\#}$	*O (on)*, $re_4^{\#} + si_4^{\flat}$
	A (grâce), fa_4	*Ȧ (papa)*, $fa_4^{\#}$	*A (an)*, $fa_4^{\#} + si_4^{\flat}$
U, $si_4^{\flat}$			
	E (le), $ré_5$	*E (leur)*, $ré_5^{\#}$	*U (un)*, $re_5^{\#} + si_4^{\flat}$
	É (lé), fa_5	*E (Angèle)*, $fa_5^{\#}$	*I (in)*, $fa_5^{\#} + si_4^{\flat}$
I, $si_5^{\flat}$			

Bode.

R. J. Lloyd. On consonant sounds. Edinb. Proc. 22, 219—247, 1898†.

Zweck der Untersuchung ist, die unregelmässigen Spuren, welche die Consonanten auf der phonographischen Walze hinterlassen, aufzuklären. Verf. giebt zunächst die Unterschiede zwischen Vocalen und Consonanten, sowie die Definitionen von Silbe und Sprache an. Nach verschiedenen Gesichtspunkten wird eine Classification der Consonanten vorgenommen und weiterhin eine Classe *f*, *th*, *h*, *s*, *sh*, *ch*, die etwa unseren deutschen Spiranten oder Zischlauten entspricht, näher untersucht. Die Unterschiede dieser einzelnen Consonanten beruhen auf der verschieden weiten Oeffnung des Kehlkopfes, sowie der veränderlichen Gestalt der vorderen und hinteren Partie der Mundhöhle, ferner kommt in gewissen Fällen noch die Stellung der Zunge gegen die Zahnreihen in Betracht. Die Stellung der verschiedenen Organe der Mundhöhle bei den einzelnen Consonanten ist in einer beigefügten Tafel nähert erläutert.

Bode.

R. J. Lloyd. On the articulation and acoustics of the spirate fricative consonants. Nature 58, 534, 1898†.

Kurzes Referat über die Untersuchungen der Consonanten dieser Classe durch den Verf., die ausführlicher in den Edinb. Proc. 22, 219—247 behandelt sind. *Bode.*

W. A. Nagel und A. Somojloff. Einige Versuche über die Uebertragung von Schallschwingungen auf das Mittelohr. Arch. f. Physiol. 1898, 505—511†.

Die Verff. benutzen die Paukenhöhle eines frischen Thierkopfes (Hammelkopfes) als Gaskammer einer König'schen empfindlichen Flamme, versetzen das Trommelfell durch Schall in Schwingungen und betrachten die Reaction der Gasflamme in einem

rotirenden Spiegel. Die Reaction des Trommelfelles und damit auch der Gasflamme erwies sich als sehr empfindlich. Die auf einer hölzernen Lippenpfeife hervorgebrachten Töne der einmal gestrichenen Octave erzeugten noch auf $^3/_4$ m Abstand deutliche Schwingungen. Speciell wurde das Augenmerk auf Wiedergabe der Vocalschwingungen gerichtet. Der Abhandlung sind verschiedene aus freier Hand nachgezeichnete Vocalcurven beigegeben, die sich durch Reichthum an Details auszeichnen. *Bode.*

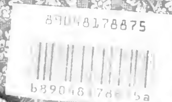
Litteratur.

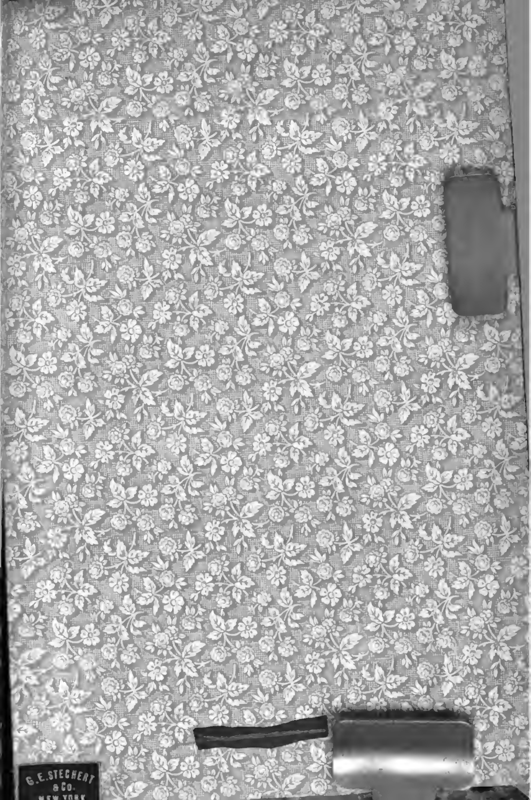
C. Stumpf. Beiträge zur Akustik und Musikwissenschaft. 1. Heft: C. Stumpf, Consonanz und Dissonanz. 8°. 108 S. Leipzig, Joh. Ambrosius Barth, 1898 †.

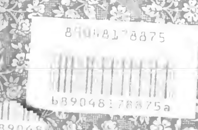
Max Meyer. Ueber die Function des Gehörorgans. Verh. d. physik. Ges. Berlin 17, 49—55, 1898 †.

Lloyd. The simplest group of consonantal sounds. Nature 58, 46, 1898 †.

Kurze Notiz über die Bildung der Sprachlaute: *f, v, th, s, z, sh, zh.* *Myr.*


89048178875
b89048178875a


G.E.STECHERT
&Co.
NEW YORK




G.E. STECHERT
& Co.
NEW YORK

